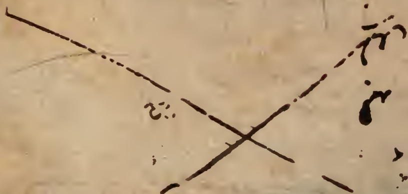
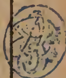

NAZIONALE
14
34 I
37
BIBLIOTECA
VITT. EMANUELE



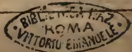
NICOLAI MERCATORIS
Holsati, è Soc. Reg.
INSTITUTIONUM ASTRONOMICARUM
LIBRI DUO,

Bib. Sec Soc: Coll. Rom Jesu

DE MOTU
ASTRORUM
COMMUNI & PROPRIO,
Secundum HYPOTHESES Veterum
& Recentiorum præcipuas;
DEQUE
Hypotheseon ex observatis constructione:
CUM
TABULIS TYCHONIANIS
Solaribus, Lunaribus, Lunæ-Solaribus,
Et *RUDOLPHINIS* Solis, Fixarum,
Et Quinque Errantium;
Earumque Usu Præceptis & Exemplis commonstrato.
QUIBUS ACCEDIT
APPENDIX
De iis, quæ Novissimis temporibus
Cœlitus innotuerunt.



LONDINI,
Typis *Gulielmi Godbid*, sumtibus *Samuelis Simpson*
Bibliopolæ Cantabrigiensis. 1676.

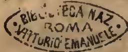




ALMA MATER

CANTABRIGIA,

HUnc libellum publico discentium usui destinatum, postquam Alumnorum tuorum Egregii nonnulli calculo suo probant, Tuæ Curæ commendandum duxi. Quemadmodum enim Ingeniorum felicissimorum proventu abundas; ita cunctis pabulum mentis ubertim ministras. Hîc mihi si quid opis afferre conceditur, jam cepi fructum laboris mei longè exoptatissimum. Tibi verò,



MATER ALMA, contingat unà cum Sole & Luna ad finem usque temporum lucere. Ita vovet

Felicitatis Tuæ

cupientissimus

NICOLAUS MERCATOR.

LECTO-



LECTORI BENEVOLO
SALUTEM.

RECtè atq; ordinè faciunt Scriptores, qui in operis veſtibulo Lectorem conſilii ſui admonent; quò nimirum utriq; finem ſuum aſſequantur certiùs. Quòd ſi igitur quæris; quidnam ſibi velint hæ lucubrationes; haud difficile invenies reſponſum, ſi reputaveris tecum; cur Deus Opt. Max. hunc Mundum Sole, & reliquis Aſtris, illuſtrem; ipſum verò Hominem oculis & mente præditum voluerit. Quemadmodum enim corpus humanum Capitis, atque in eo ſtabulantium ſenſuum, (maximè oculorum) gratiâ factum videtur; hi verò, ut mentem porrò inſtruant: ita mundus univerſus propter lucida illa corpora comparatus eſt; hæc verò, ut inviſibilis Regis gloriam, hoc eſt, bonitatem & ſapientiam enarrent. Hinc eſt, quòd ab

omni ævo illustres animæ, ortûs sui memores, divinam astrorum scientiam incredibili amore complexæ, indefesso studio, & conatu supra mortales excoluerunt. Tales fuerunt olim Hipparchus, Ptolemæus, Copernicus, Tycho, Galileus, Keplerus, Gassendus, Horroccius; & sunt hodie Hevelius, Bullialdus, Hugenius, Cassini, Montanari, Flamstedius. Neque indignum fastigio suo duxerunt Terrarum Domini laborantibus sub tanta mole artificibus auxiliatrices manus porrigere. Ita fecerunt Reges Ægypti, Persarum, Sinensium; & apud nos Rex ALPHONSUS, FREDERICUS II Daniæ Rex, Imperator RUDOLPHUS, CAROLUS II Magnæ Britanniæ, & LUDOVICUS XIV Galliarum Monarchæ. Quorum quidem omnium Virtus plusquam Heroica sibimet pulcherrima merces; at fama apud gratam posteritatem cum astris ipsis perennat. Contendentibus autem ad tantæ pulchritudinis contemplationem, adminiculo sunt instrumenta, quorum alia oculis cœlum rimantibus; alia menti, observata digerenti, inserviunt. Prioris generis

neris sunt Gnomones, Armillæ, Regulæ parallatticæ, Radii, Quadrantes, Sextantes, Telescopia, magno ingenio excogitata, & solerti industriâ elaborata; de quibus extant libri à Tychone, Hevelio, Hookio in lucem editi. Posterioris generis sunt Sphæræ, Globi, Planisphæria, Systemata, Theoricæ, Tabulæ; in quibus concinnandis, & ex Geometriæ & Arithmeticæ fontibus derivandis, indeque motuum rationibus ad tempus quodvis præteritum vel futurum subducendis, occupatur labor Astronomorum præcipuus. Quemadmodum autem negotium hoc non est unius seculi, nedum hominis; ita posteris Antecessorum laboribus utendi fruendi jus est. Sed & qui dudum ab aliis adjuti fuerant, adjuvare porrò alios, eodem jure tenentur. Cùm igitur viderem, ab antiquis pariter ac modernis authoribus (quorum alios nominavi suprà; alii, veluti Mæstlinus, Mulerius, Crugerus Dantiscanus, Ricciolus, etiam atque etiam laudari merentur) multa nobis relicta monumenta planè aurea, eaque dignissima, quæ omnium oculis ob-

 versarentur;

verſarentur; niſi multi ſtudioſi librorum, plures temporis penuriâ, ab iis legendis excluderentur: Subiit mihi, quæcunque in ſingulis notaveram uſui maximè commoda, redigere in compendium, & Lectori meo, hilari ac lubenti animo, impertiri. Nequid enim Viris eximiis, & de Aſtronomia optimè meritis detraham, (à quo mihi animus abhorret) Mæſtlinus Veterum tantùm Hypotheſes pertractat; Keplerus non niſi ſuam, novam certè, & elegantiſſimam, ſed cui deerat Methodus à priori inveſtigandæ inæqualitatis Planetarum primæ; præterquam quòd ipſe ſubdifficilis eſt, & penè nimius. Ricciolus non tam tyronibus ſcripſiſſe, quàm omnem Aſtronomiæ theſaurum congeſſiſſe videtur, qui vel avidiſſimum quemvis explere poſſit. Gaſſendus in diſcurrendo multus eſt, ad penitiora & magis nova vix deſcendit; imò ne Ptolemaicam quidem hypotheſin totam exhaurit. Id quod non ideò commemoro, quaſi non unuſquiſque dictorum Authorum, quem ſibi præfixerat ſcopum, attigerit; ſed ut Lectori conſtet, me di-
verſum

versum quid sectatum fuisse, ut omissis quibusdam ad institutum meum minùs facientibus insererem ea, quæ magis videbantur ad rem pertinere. Ita doctrina de Æquatione temporis in Systemate Ptolemaico & Copernicæo, & in hoc præcessio æquinoctiorum & phænomena Primi Mobilis; item hypotheses Tychonis Lunares, & Planetarum ellipticæ, videbantur mihi digna, quæ diligentiùs paulò enuclearentur. Sed & Hypotheseon ex observatis fabrica, & calculus motuum ex probatioribus Tabulis (qui fructus est hujus doctrinæ præcipuus) omitti nullo modo debuit. Taceo multa alia, quorum ne vestigium quidem extat apud Gassendum. Interim fateor, me tanti Viri vestigia premere non erubuisse, in recensendis nimirum Phænomenis,& explicandis Eclipseon causis, atque aliis, quæ vix commodiùs, quàm ab ipso dicta fuerant, explicare me posse putabam. Ita Mulerium haud piguit sequi in explicanda Hypothesi Lunari Tychoniana, aliisque nonnullis. Neque verò Gassendus vel Mulerius primi inventores

erant

erant eorum, quæ ab illis mutuati sumus; & Methodus, quâ à nobis exponuntur, ostendit, quòd ea digestione quâdam nostra fecerimus priùs, quàm aliis propinaremus. Sed de his propemodum plus satis. Interim nec planè asymbolos veni: habetis enim & meam hypothesin, facilitate & præcisione nulli cedentem; quæ pro se ipsa loquatur, sino. Aliis fortasse videbor parciùs attigisse quædam, quàm ipsi vellent. Verùm hi cogitare si volent, me non doctis, sed tyronibus scribere; tum verò quot & quanta hîc contulerim in compendium; denique si quando laborem ipsi similem obierint, à nullo adjuti, atque in varias divisi curas, sicut ego; mirabuntur potiùs, quo pacto huic negotio suffecerim solus. Unum est, quod addam; Virum Eximium, qui nuper Manilium edidit Idiomate Anglicano (procul dubio ab aliis edoctum) fortasse grandiora promisisse de Opere quodam meo Astronomico (hoc, an alio, incertus sum) quàm hîc præstita invenias; id ne quisquam credat, à me profectum. Enimverò novit ipse Vir Eximius, mihi nun-

nunquam sermonem secum intercessisse; cui si me interrogâsset, cùm ista scriberet, longè aliud respondissem. Neque verò ulli mortalium tale quid indicavi voce vel scripto. Quod ideò tantùm moneo, ne mihi fraudi sit apud eos, qui hæc expectatione suâ inferiora comperientur. Ipsum autem Virum Eximium facilè excusatum habeo, qui non nisi audita retulerit. Lectorem verò valere, & his frui jubeo. Dabam Westmonasterii die $\frac{13}{23}$ Martii, anno $167\frac{5}{6}$.

SERIES

SERIES OPERIS.

VI. De

Probl.

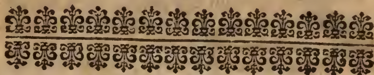
SECTIO IV.

III. *Lon-*

ERRA-

ERRATA.

PAg. 24. lin. 31. *ſingulas* lege *ſingulos*. P. 85. l. ult. *hemiſpherium* lege *hemiſphærium*. P. 87. l. 13. *repreſentari* lege *repræſentari*. P. 91. l. 11. *utroque* lege *utrique*. P. 98. l. 19. *contractu* lege *contactu*. P. 108. l. 7. *tendentium* lege *tendentiam*. P. 117. l. ult. *radius eg* lege *radius cg*. P. 118. l. antepenult. *in oculo X* lege *oculo in X*, P. 132. l. 18. *D n ; E n* ſcribe *D n, E n*. P. 140. l. 18. *ab hoc* lege *ob hoc*. P. 154. l. 3. *externis* lege *externus*. Ibid. l. 4. *internus* lege *internis*. Ibid. l. 19. *ſubſtiuendo* lege *ſubſtituendo*. P. 155. l. 12. *artific*, lege *artific*. P. 172. l. ult. *proceſſio* lege *præceſſio*. P. 176. l. 8. *cuilibet* lege *cui libet*. P. 215. l. 7. *ſecutis* lege *ſeculis*. P. 235. l. 13. *proximo* lege *proximè*. Pag. 244. l. 2. *obſervationis* lege *obſcurationis*. P. 249. l. 2. & 7. *Proſtaph.* lege *Proſthaph.* P. 253. l. 2. *Parrallaxis* lege *Parallaxis*. P. 260. l. 8. *illa* lege *ille*. Ibid. l. 31. *quadranti* lege *quadrante*.



ASTRONOMIA.

Procemium.

ASTRONOMIÆ nomen perquam aptè quadrat ſcientiæ ſiderali, quæ leges aſtrorum, hoc eſt, motum, diſtantiam, ordinem, magnitudinem contemplatur. Dicta etiam fuit olim Aſtrologia; ſed Genethliacorum culpâ factum eſt, ut hæc appellatio hodiè ſoli ferè Judiciariæ ceſſerit. *Aſtronomia nomen & definitio. Synonymia.*

Occupatur autem circa Aſtra, non quidem, ut ſunt corpora phyſica, quæ inferiora hæc afficiunt; ſed quatenus iis quantitas adhæret: Ita ſingulis magnitudo ſua competit, at comparatis invicem diſtantia, quique hanc conſequitur ordo. Univerſis autem motus accidit, iſque non Phyſicè ſed Mathematicè, ſecundum ſpatiorum confectorum intervalla *Objectum.*

Genus. consideratus. Unde nemini obscurum vel dubium esse potest, inter disciplinas Mathematicas, quas mixtas appellant, hanc quoque censendam esse.

Finis. Contemplativa est scientia, si qua ulla alia; nec abhorret à vero credere, contemplandi cœli causâ homini oculos potissimum, & os sublime concessum; ut mens tantæ concinnitatis pulchritudine abducta à vilioribus curis, reminiscatur originis suæ, atque in Creatoris Optimi, Sapientissimi admirationem pariter atque amorem absorbeatur.

Utilitas. Quæ verò ab hac scaturigine promanant utilitates in artes alias, putà Medicinam, Chronologiam, Geographiam, Nauticam, Agriculturam; ne videatur exprobrare liberalissima, ipsas non ingratas commemorare mavult.

Antiquitas. Origo & Progressus. Interea manifestum est, quòd jam olim cum rebus humanis nata, volventibus seculis unà adoleverit. Nam primò omnium observata fuit dierum & noctium, nec non tempestatum anni vicissitudo; Lunæ item incrementa & decrementa: Mox stellarum fixarum imagines sive asterismi, & earundem sub radios Solares occultatio, & ex iisdem emersio: Post hæc Planetarum discursûs & periodi. Tum instrumentis & machinis rimari singula exactiùs, atque in circulorum leges ac numeros compingere visum fuit. Unde postremò, compertâ motuum ac revolutionum constantiâ,

ſtantiâ, de poſitu ſiderum in futurum conjecturam faciebant.

Sic tandem liquet, vera & genuina Aſtronomiæ principia eſſe *Obſervationes*, quæ ſunt nihil aliud, quàm eorum, quæ in Aſtris apparent (& ob hoc Phænomena dicuntur) fida relatio, commemorato ſimul tempore & loco, perſonâ quinetiam & modo, ſi videatur, ne quid ad omnimodam earum perfectionem deſideretur. Antiquiſſimæ, quæ extant, obſervationes ſunt Babyloniorum, ſeculis abhinc 24 circiter habitæ circa Eclipſes. Proximæ ſunt Græcorum; tum Romanorum & Arabum nonnullæ; Monachorum item & Judæorum. At annis abhinc ducentis quaſi in Germania primùm revixit hoc ſtudium; mox in Dania, Anglia, Gallia, Italia indies magis ac magis enituit; præſertim hoc ſeculo, poſtquam invento teleſcopio cœlo propiùs admotis oculis omnia patuêre clariora, & accedente certatim artificum induſtriâ detecta fuêre, qualia prior ætas ne fando quidem acceperat. Necdum gloriari nobis licet, ad ſummum faſtigium evaſiſſe; ſupereſt nimirum, quod agamus & nos, & poſteri noſtri.

Principia.

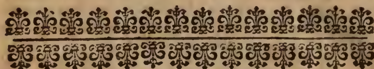
Cultores.

Sed de his in ipſo opere pluribus diſſerendi locus erit. Nunc cùm præcipuum Aſtronomiæ objectum ſit motus Aſtrorum, atque hic duplici modo conſiderari poſſit, nimirum generatim, quà omnibus Aſtris eſt communis, & ſpeciatim;

Aſtronomia Diviſio in Sphæricam & Theoricam.

ciatim, quà aliquibus vel singulis est peculiaris sive proprius: Hinc fit, ut duæ vulgò Astronomiæ partes constituantur, quarum prior Sphærica, posterior Theorica nuncupatur, quòd illi quidem demonstrandæ Sphæra inventa sit, huic verò Instrumenta quædam plana, quas Theorias Planetarum appellitant. Utramque verò peculiari libro explicare deinceps aggredimur.

ASTRO-



ASTRONOMIAE

LIBER I.

De Doctrina Sphærica.

DOctrinam Sphæricam duabus partibus abſolvemus. Priori Circulos deſcribemus, adeóque terminos artis exponemus. Poſteriori Problemata varia circa motum communem Aſtrorum enucleabimus.

CAPUT I.

De Circulis Sphæræ.

QUandoquidem hæc pars Aſtronomiæ verſatur circa motum omnibus aſtris communem; atque ab obſervationibus Phænoménon unumquodque repetendum diximus: Tenendum eſt hîc ipſo in limine, quòd nulli non aſtro duplex motus competere videatur; nimirum Primus ſive diurnus, quo cuncta ab ortu per meridiem

 ridiem

ridiem & occaſum ſpatio 24 horarum abripi cernuntur; & Secundus ſive proprius, quo ſingula viciſſim ab occaſu per meridiem & ortum, obliquo tramite & inæqualibus periodis in orbem revolvuntur.

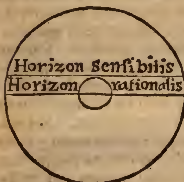
Neque enim ſecundus hic motus eo ſenſu proprius dicitur, quaſi non æquè communis ſit omnibus aſtris ac Primus; ſed quòd ab inſitâ & peculiari eorum virtute proficiſcatur; dum diurnus contrà alienus eſt reverâ, ſive ex opinione vulgari violentum atque à Primo Mobili impreſſum ſtatuamus, ſive ad mentem *Copernici* Telluris circumgyratio efficiat, ut quæ reapſe ſunt hujus motûs expertia ſidera, videantur nihilominus propter eundem ab ortu in occaſum tendere. Cæterùm duplex ille motus duobus præcipuis Sphæræ circulis ortum præbuit; diurnus quidem *Æquinoctiali*, proprius vero *Eclipticæ*.

Nam revolutio ſiderum diurna vel in Æquinoctiali circulo peragitur, vel in aliquo ejus parallelo; ſicuti propria ſive periodica vel Eclipticam deſcribit, vel circulum ab Ecliptica non multùm hinc inde dehiſcentem, vel aliquem Eclipticæ parallelum denique. Quod tum demum ita ſe habere intelliges, ſi alterutrum dictorum motuum ſeorſim contemplêre, fingendo quaſi alter interea temporis ceſſaret. Nam ſi motum utrumque junctim conſideres, veluti quendam ex utroque compoſitum; tum ſanè haut quaquam circuli ſunt, qui ita deſcribuntur, ſed lineæ ſpirales. Sed operæ pretium eſt oſtendere, quomodo hi circuli in ipſo cœlo concipiendi ſint, nam in Sphæra materiali vel globo ut deprehendantur, alibi dictum invenies. Obſerva igitur Æquinoctii die, hoc eſt 10 Martii, vel 12 Septembris ſecundùm ſtylum veterem hoc noſtro ſeculo, obſerva, inquam, tractum cœli, ſive veſtigium, quà Sol incedit, nam circiter hanc cœli regionem ſitus eſt circulus Æquinoctialis, ſic dictus, quòd quo die Sol eum decurrit, dies æquatur nocti per univerſum terrarum orbem. Ubi non eſt, quod offendantur peritiores, ſi tyronibus hunc circulum craſſo modo delineavero; ipſi enim intelligunt facilè, hoc non niſi de centro Solis in ipſo principio

cipio Arietis vel Libræ constitui & parallaxi omni ac motu proprio exuti, præcisè affirmari posse.

Zodiacus verò duodecim asterismis sive imaginibus conspicuus est, quæ cùm animalium pleraque similitudinem referant, idcircò ab animalibus ipsi circulo nomen impositum est. Hunc circulum Luminaria, Sol annuo, Luna menstruo cursu lustrant. Ille regiâ semper viâ incedens nusquam ab Ecliptica deflectit; hæc & errones cæteri divagantur àd octo vel plures quandoque gradûs, ultrò citróque; unde ipsi circulo latitudo quæsita est 16 quasi graduum. Sigillatim Planetæ superiores eundem pererrant, Saturnus annis 30, Jupiter 12, & Mars biennio fermè: Inferiorum altera Venus, alternis Lucifer & Vesperugo Novimestribus; alter Mercurius non adeò longè digrediuntur à Sole, quin hujus iste radiis plerumque delitescat. Sequuntur lentissimo motu fixæ, quippe 70 annis vix unum gradum conficientes. Itaque factum est, ut compluribus tandem seculis signa stellata relictis pristinis sedibus, ad consequentia loca translata sint, & cùm olim locis Zodiaci, in quibus morabantur, nomen de suo communicâssent, retinent quidem ista loca adhuc eandem appellationem, licèt ipsi asterismi jamdudum inde excesserint; ne quam tamen æquivocatio ambiguitatem pareret, placuit nuda loca, sive sedes, quæ sunt duodecimæ partes Eclipticæ, vocari signa anastra, at Constellationes sive imagines ex stellis constitutas signa stellata appellari. Cæterùm duo hi circuli, nimirum Æquinoctialis & Ecliptica dici solent immutabiles, quòd omnibus terræ incolis sint iidem prorsus; neque enim alium Æquinoctialem vel Eclipticam habet Italia, quàm vel Anglia vel America: At supersunt alii duo circuli, mutabiles dicti, quibus occasionem dedit motus Astrorum, prout non universum terræ globum, sed unum aliquod superficiei terrenæ punctum respicit. Hi sunt *Horizon* & *Meridianus*. Quocunque enim terræ loco degas, sidera oriuntur & occidunt, nec non ascendendo continuò ad summum aliquod punctum evadunt, supra quod non amplius elevantur, &

tum culminare dicuntur. Ortus & Occasus ad Horizontem, quemadmodum culminatio ad Meridianum contingit. Est verò *Horizon* magnus ille circulus, quem quisque in planitie vel medio mari constitutus visu circumacto definit, quà cœlum cum terra quasi commissurâ quadam jungi videtur. Hunc alium subinde atque alium definiri, prout oculus spectatoris in superficie globosa locum sortitur, atque ob hòc mutabilem dici, quivis intelligit. Quem verò hîc descripsimus, Horizon est *sensibilis*, quippe sensu definitus, à quo differt *rationalis*, mente concipiendus transire per centrum terræ, parallelus nimirum sensibili, & cum eodem ad extremum usque cœlum undique continuatus; ita ut apud fixas, ubi tellus non nisi puncti rationem obtinet, utrumque planum ad sensum coalescere existimemus.



Meridianus porrò est circulus à vertice cujusque spectatoris per Meridianum Solem & culminantia astra versùs Horizontem incurvatus. Hunc non mutamus, si rectà in austrum vel septentrionem expatiemur; sed tantùm in orientem vel occidentem progressi.

Quilibet enarratorum quatuor circulorum *polos* habet duos, inter quos exactè medius globum dirimit in duo hemisphæria; sed & se mutuò bisecant in semicirculos, & per singulorum (excepto Meridiano) polos describuntur circuli secundarii, qui principales suos ubique ad angulos rectos bisecant. Et cùm his quatuor circulis universa doctrina Sphærica, tanquam quatuor columnis superstruatur; ideóque singulorum adjuncta deinceps attentiùs pauló expendenda veniunt.

Æquatoris igitur poli sunt iidem, qui Mundi, *Arcticus* & *Antarcticus*, ille à vicinis Asterismis Arctorum sive

ursarum

ursarum nomen habens, hic vero quòd Arctico ex adverso oppositus sit. Inter utrumque polum extensa per centrum sphæræ linea recta vocatur axis. Dividit autem Æquator Sphæram in partem septentrionalem & australem; Eclipticam vero in signa borea & meridionalia. Deinde per polos Æquatoris describuntur secundarii *circuli declinationum*. Inter hos eminet Meridianus *horariorum circulorum* caput, quando cum undecim aliis declinationum circulis Æquatorem per quindenos gradus distinguit in 24 horas; suntque & Meridianus & horarii cæteri, quamdiu moraris in eodem loco, concipiendi immobiles, interea dum Sphæra cum Sole atque aliis astris diurno motu circumaguntur. Eminent vero & duo *Coluri*, qui in polis mundi se mutuò ad angulos rectos decussant, alter *æquinoctiorum* per intersectiones Æquatoris & Eclipticæ, *Solstitiorum* alter per puncta Solstitialia, quæ sunt initia Cancri & Capricorni, incedentes. Hi motu diurno pariter abrepti, ubicunque alteruter polorum extat supra Horizontem, apparent mutilatâ subinde aliter atque aliter caudâ, unde nomen adepti videntur. Dividit verò Colurus Solstitiorum Eclipticam in *signa ascendentia*, quæ Solis ad verticem nostrum ascendentis hospitia sunt ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊, & *descendentia*, quæ descendentem excipiunt Solem, ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐. Eadem verò signa, quæ modo ascendentia diximus, vocantur aliàs longarum ascensionum, quod super Horizontem v. gr. Londinensem longo tempore, putà plusquam 16 horis emergant, dum cætera 6 signa, quæ descendentia priùs, at nunc brevium ascensionum vocantur, brevi tempore videlicet 8 paulò minus horis ascendunt. Atque hæc respectu incolarum hemisphærii borealis accipienda, quæ porrò alterius hemisphærii habitatoribus inverso modo tribuuntur. Cæterùm ambo simul Coluri dividunt Zodiacum in quadrantes: Vernum, cujus signa sunt Aries, Taurus, Gemini; Æstivum, cujus signa Cancer, Leo, Virgo; Autumnalem, in quo Libra, Scorpio, Sagittarius; & Hyemalem, cujus hæc sunt reliqua Capricornus, Aquarius, Pisces.

Jam verò quod in globo cœlesti sunt declinationum circuli,

id

id in terrestri sunt Meridiani, per polos Terræ & denos Æquatoris gradus descripti. Primum Meridianum *Ptolemæi* sequaces per Canariarum (seu fortunatarum) occidentalissimam cui nomen Ferro; alii per Açores (seu Flandricas) agere malunt, ubi nulla sit acûs magneticæ deviatio à linea meridiana. Sed cùm poli magnetis nec in eodem loco constanter eandem mundi plagam indicent; ideò satiùs videri aliis, notabile quoddam & constans in terris punctum eligi, veluti montem altissimum Tenariffæ, qui Pico vulgò dicitur, quod non modò longè latéque conspicuus, sed & in fastigium satis angustum acuminetur, ut latitudine molis suæ non possit longitudines à quovis cacuminis puncto derivatas vel unico minuto incertas reddere. Cæterorum absque numero Meridianorum vicem explet circulus æneus, devoluto ad hunc puncto, per quod circulum declinationis actum velles.

Post secundarios Æquatoris, qui per polos ejus incedunt, considerari merentur ejusdem *paralleli*, inter quos eminent quatuor, nimirum duo *Tropici* & totidem *Polares*. Sunt autem generatim omnes paralleli circuli minores dividentes globum in partes duas inæquales. Et Tropici quidem nomen adepti à conversione Solis ab Æquatore utrinque longissimè digressi, describuntur ab ipso diebus Solstitialibus, nimirum Tropicus Cancri die 11 Junii, & Capricorni die 11 Decembris Calendarii Juliani. At Eclipticæ poli motu diurno circumgyrati describunt circulos duos polares, Arcticum & Antarcticum. Atque hi quatuor circuli dividunt terras in quinque *Zonas*, quarum *torrida* continetur utroque Tropico; cujus incolæ dicuntur *Amphiscii*, versus utrumque polum diversis anni temporibus umbram meridianam jacientes. A tropicis hinc ad Arcticum, illinc ad Antarcticum sunt Zonæ duæ *temperatæ*; quas incolunt *Heteroscii*, quorum versus alterutrum tantùm mundi polum umbra meridiana porrigitur. Quod reliquum terrarum Arctico & Antarctico circulis hinc inde includitur, Zonas constituit duas *frigidas*, quarum habitatores appellamus *Periscios*, quod in orbem his umbra circumagatur.

Præterea

Præterea sunt alii quoque *paralleli* spatio distantes, quanto opus est, ut maxima dies augeatur horæ quadrante de parallelo in parallelum. Cùm enim sub ipso Æquatore, ubi ambo poli in Horizontem procumbunt, perpetuum sit æquinoctium, quòd Horizon ibi & Æquatorem & utrumque Tropicum, omnesque adeò parallelos diurnos æqualiter bisecet, ut quemcunque Sol parallelum decurrat, tantundem temporis moretur supra Horizontem, quantum infra: Si recedas inde versus alterutrum polum, ita ut elevetur hic quidem, & deprimatur iste; tum verò Tropicus, qui est polo elevato vicinior, majori sui parte extabit supra Horizontem; unde necesse est, Solem, dum in eo versatur, diutiùs morari supra Horizontem, quàm infra, atque sic longior evadit dies solstitialis, quàm 12 horarum: Dico igitur, si quo terræ loco excessus diei solstitialis supra 12 horas sit unius horæ quadrantis, eum locum situm esse sub primo parallelo; si dimidiam horam impleat iste excessus, locum esse sub secundo parallelo, vel quod idem valet, sub primo climate. Quemadmodum enim paralleli quadrantis horæ, ita *climata* semihoræ augmentis distinguuntur, ut nimirum media parallelus aliquis dividat, extrema utrinque bini paralleli limitent. Potest autem iste excessus diei solstitialis supra 12 horas elevato magis magisque polo augeri continuò, donec pervenias ad polarem circulum; ibi enim tropicus unico puncto Horizontem tangens totus supra eundem eminet; unde fit ut Sol eum decurrendo non occidat, sed centro suo Horizontem perstringens describat diem 24 horarum. Atqui 24 horarum dies excedit æquinoctialem diem horis 12, id est 24 semihoris, vel 48 horæ quadrantibus. Unde conficitur tandem, numerum climatum ab æquinoctiali usque ad polarem circulum esse 24, & parallelorum 48. Quamvis autem hæc sese ita habeant, tamen veteres clima primum posuerunt non eo loco, quo dies solstitialis est horarum 12 cum semisse, sicut oportuisset; sed omisso, nescio quare, primo climate naturali, voluerunt primi climatis medium parallelum transire per Meroën

Insulam Nili, ubi dies longissima erat horarum tredecim, secundi per Syenen, Urbem sub Tropico Cancri vel quasi sitam; tertii per Alexandriam ad ostia Nili positam; quarti per Rhodum Insulam maris Mediterranei Ciliciæ objectam; quinti per Romam & Hellespontum; sexti per Pontum, hodie per Venetias & Mediolanum; septimi per Borysthenem, hodie per Podoliam & Tartariam minorem, ubi longissima dies est horarum sexdecim. Neque ulteriùs progressi sunt veteres: Sed Neoterici, uti dixi, ad Arcticum usque circulum extenderunt climata; quo superato, cum Sol æstate aliquot diebus non occumbat, adeóque non ampliùs semihoræ incrementis mactaretur lux, sed integris septimanis & mensibus, placuit enumeratis 24 Climatibus alia sex addere augmento lucis menstruo distincta, & ad ipsum usque polum continuata. Jam verò totidem Climata ab Æquatore versus polum antarcticum numerari possunt; necnon interea per quodlibet cœli punctum circulus aliquis minor Æquatori parallelus descriptus intelligitur. Ita nimirum Parallelus est Æquatori *circulus perpetuæ apparitionis*, quem punctum quodvis sphæræ cœlestis ipsi cardini boreo Horizontis imminens, & motu diurno circumactum delineat; intra quem circulum quæcunque stellæ includuntur, nunquam occidunt, sed perpetuò supra Horizontem conspiciuntur. Alius pari intervallo ab æquatore remotus *perpetuæ occultationis circulus* stellas coërcet nunquam nobis orituras. Sed inter utrumque dictorum circulorum sitæ stellæ & oriuntur & occidunt.

Jam verò ratione Meridianorum & Parallelorum comparati incolæ Telluris alii dicuntur *Periœci*, qui sub eodem Parallelo, at oppositis Meridianis degunt; unde tempestates anni, Veris putà, æstatis, autumni, hyemis, easdem experiuntur eodem tempore, accedente nimirum Sole pariter ad utrorumque parallelum sive verticem, & ab eodem recedente; at meridiei & mediæ noctis vices subeunt alternas, prout Sol ad horum vel istorum Meridianum revolutione diurnâ gyratus accedit: alii rursus appellantur *Antœci*,

ræci, sub eodem Meridiano, at oppositis Parallelis habitantes; unde meridies utrisque & media nox contingit eodem temporis momento, at horum æstas evadit istorum hyems, prout Sol ad hunc vel istum parallelum motu annuo procedit: alii denique vocantur *Antipodes*, quod sub oppositis Meridianis æquè ac Parallelis versantes adversis è diametro pedibus incedant, ideóque vicissitudines æstatis atque hyemis, nec non meridiei & mediæ noctis, adde si vis, ortûs & occasûs siderum omnium planè adversas sentiant.

Ita fuerunt nobis Æquatoris secundarii & paralleli: sequitur Ecliptica cum suis adjunctis breviter consideranda. Sunt nimirum poli Eclipticæ à polis Æquatoris remoti 23 $\frac{1}{2}$ gradibus. Deinde per polos Eclipticæ & initia signorum ducuntur circuli latitudinis numero sex, non Zodiacum solùm, sed integram sphæram dispescentes in dodecatemoria. Sed præter hos innumeri circuli latitudinis per singula cœli puncta transire possunt. Zodiaci porrò ab Horizonte bisecti sex perpetuò signa supra terram eminent; sex verò infra eam delitescunt. Sed & ipsa Zodiaci signa distinguunt asterismos stelliferi globi septentrionales à meridionalibus.

Pergimus ad Horizontem, cujus poli sunt *Zenith* (incumbens vertici punctum) & huic oppositum *Nadir*. Discernit autem Horizon hemisphærium conspicuum à latente. Circuli ejus secundarii sunt *verticales*, Arabibus *Azimuth* dicti, à vertice per singula Horizontis puncta descendentes, quorum vicem sustinet quadrans altitudinis vertici applicandus. Inter hos præcipui sunt Meridianus, & circulus *Nonagesimi gradus* Eclipticæ. Quemadmodum enim Meridianus incedit per Zenith & polos Æquatoris, ita circulus nonagesimi gradus transit per Zenith & polos Eclipticæ. Numeratur autem iste nonagesimus in Ecliptica inde ab Horizonte, & est omnium Eclipticæ graduum altissimus. Est verò & tertius verticalis egregius præ cæteris, descendens per cardines Orientis & Occidentis, ubi intersectiones Æquatoris & Horizontis constituunt polos Meridiani. At verticalis hujus tertii, quem describimus, poli incidunt in

reliquos

reliquos duos cardines, Meridiei videlicet & Septentrionis, ubi Meridianus Horizontem bisecat in Ortivum & Occiduum, sicut universum globum idem Meridianus bipartitur in plagam Orientalem & Occidentalem.

Ejusdem quoque verticalis, per cardines Orientis & Occidentis delapsi, sunt veluti secundarii circuli positionum sex, à cardinibus Meridiei & Septentrionis per tricenos Æquatoris gradus incedentes, inter quos familiam ducunt Horizon & Meridianus. His circulis universum cœlum in duodecim *domicilia* distribuitur, quorum primum sub Horizonte demersum ortivo dicitur aliàs *Horoscopus*, & sidera continet jam jam exoritura. Inde numerantur cæteræ domus subterraneæ secundum signorum Zodiaci successionem: Quæ quidem signa quo gradu secantur à circulis positionum, cuspides sive domorum initia determinant. Nec non interea per quodlibet cœli punctum circulus aliquis positionis à Cardinibus Meridiei & Septentrionis actus intelligi potest.

Sunt verò & Horizonti paralleli sui circuli minores, qui *Almucantarath* vocantur, & in Astrolabio ad certam elevationem poli constructo depinguntur, ostensuri altitudines siderum supra Horizontem.

De Meridiano non habeo quod dicam, nisi quòd ventorum pater sit. Quod adeò verum est, ut quo loco nullus est Meridianus, nulla sit quoque ventorum distinctio. Et jam videor mihi audire quærentem, quonam tandem loco nullus sit Meridianus? Dicam, sub polo, ubi Sol motu diurno haut unquam vel hilo fit altior semetipso, nec proinde vel oritur vel culminat; sed omnes æqué verticales Meridianorum instar habere possunt. Hîc igitur neque oriens est, neque meridies, neque occidens denique, vel Septentrio. Quod si verò in Zona quidem frigida consistas, at non sub ipso polo; jam antè diximus, fieri posse, ut ibi Sol multis diebus nec oriatur nec occidat, sed ad culmen tamen & imum cœli devolvatur quotidie; unde non obscura sequitur *ventorum* sive *plagarum* mundi discretio; quæ proinde à Meridiano circulo jure merito derivanda sit. Nam cardinales duo

South & *North* dicti, reliquis omnibus fundamentum substernunt; ideóque alter eorum, videlicet *North* in pyxide nautica lilio insignitur, unde & oppositus *South* continuò innotescit, atque inter hos quasi terminos ipsa meridiana linea extensa concipitur. Hanc verò alia ad angulos rectos decussans indicat reliquos duos cardines, *East* & *West*, quorum ille distinctionis ergò cruce insignitur. Medii verò Cardinalium utrinque proximorum nomina participant; *North-East*, *North-West*, *South-East*, *South-West*. Recensitorum octo quilibet duos habet à latere, qui principalium suorum nominibus retentis, cognomen adsciscunt à cardine, in quem declinant; sic enim appellantur: *North by West*, *North by East*; *North-East by North*, *North-East by East*; *East by North*, *East by South*; *South-East by East*, *South-East by South*; *South by East*, *South by West*; *South-West by South*, *South-West by West*; *West by South*, *West by North*; *North-West by West*, *North-West by North*; laterales numero sedecim, qui cum octo principalibus constituunt viginti quatuor. Denique inter eosdem principales octo, exactè medii sunt octo alii qui mediorum inter cardines nominibus prænomen à cardine propiori mutuatum anteponunt, hi sunt: *North North-East*, *East North-East*; *East South-East*, *South South-East*; *South South-West*, *West South-West*; *West North-West*, *North North-West*. Ecce ventos triginta duos:



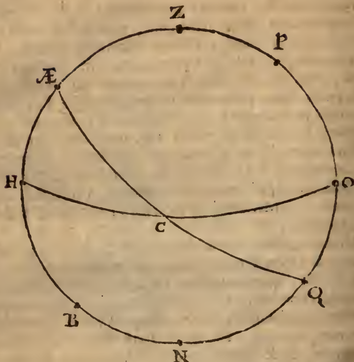
Qui per globum terraqueum continuati, totidem *Rumbos* conſtituunt; quorum qui per *South* & *North*, Meridianus eſt; cæterorum ſinguli interſecant Meridianos omnes ad angulos æquales. Et ex iis, qui per *Eaſt* & *Weſt* ducitur, eſt vel Æquator, vel Æquatori parallelus aliquis circulus minor; reliqui ſunt *loxodromiæ* in quolibet quadrante ſeptem, à Meridiano verſus Ortum & Occaſum numerandi, quemadmodum in Schemate adjecto vides. Nec non interea verſus quodlibet Horizontis punctum loxodromia aliqua porrecta intelligitur.

Expoſitis

Expositis hoc modo quatuor circulis principalibus atque eorum adjunctis, restat ut percenseamus, qui ex concursu & divisionibus eorum emergunt, angulos & arcûs. Et rectos quidem angulos efficere primarium quemque cum suis secundariis; jam ante memoratum est. Obliqui igitur sunt, quos quisque efficit cum cæteris non transeuntibus per polos suos; possuntque enumerari ordine sic: 1. Æquatoris & Eclipticæ; 2. Æquatoris & Horizontis; (Æquatoris & Meridiani rectus est, quòd alter per alterius polos transeat;) 3. Eclipticæ & Horizontis; 4. Eclipticæ & Meridiani; (Horizontis & Meridiani rectus est;) 5. Meridiani & secundarii Æquatoris, sive circuli declinationis; 6. Meridiani & secundarii Horizontis, sive verticalis circuli.

Horum primus, quem Æquator & Ecliptica in principio Arietis & Libræ faciunt, semper est graduum viginti trium cum semisse, quantus videlicet est arcus Coluri Solstitiorum ex ipsa sectione verna vel autumnali tanquam polo descriptus, & inter principium Cancri & nonagesimum Æquatoris gradum comprehensus. Hic igitur arcus metitur obliquitatem Eclipticæ, & declinationem Solis ab Æquatore maximam.

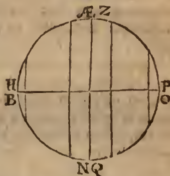
Similiter angulum, quem Æquator efficit cum Horizonte, metitur arcus Meridiani ex ipso cardine Orientis vel Occidentis tanquam polo descriptus, & inter Horizontem & Æquatorem comprehensus. Hic arcus est nobis Londini commorantibus graduum 38, min. 28. Et ejus complementum ab Æquatore nimirum ad verticem nostrum, est Latitudo nostri loci 51 grad. 32 min. cui semper æqualis est Elevatio poli, numeranda itidem in Meridiano à cardine Septentrionis ad polum arcticum. Æqualitas autem illa sic demonstratur:



Sit Æ Q Æquator, H O Horizon, Z Zenith, P Polus arcticus. Æ P arcus ab Æquatore ad polum eſt 90 graduum, & Z O à Zenith ad Horizontem eſt itidem 90 gr. Sed æquales hi arcus Æ P & Z O habent communem portionem Z P, quæ ſi ab utroque auferatur, reſtant Æ Z Latitudo, & P O Elevatio poli æquales. Cæterùm ſi pergamus hinc rectà verſus auſtrum unum milliare Anglicanum, jam uno minuto appropinquavimus Æquatori; ſi 60 milliaria confecerimus eodem itinere, jam integro gradu cœlum mutavimus. Ita quantò Z ſive vertex noſter Æquatori Æ fit propior, tanto arcus Æ H, vel angulus Æquatoris & Horizontis Æ C H fit major, donec accedente Z magis ac magis ad Æ, & ſimul recedente H magis ac magis ab eodem Æ, contingat, ut Z incidat tandem in ipſum Æ, hoc eſt Æquator tranſeat per Zenith,

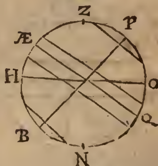
Zenith, five per polum Horizontis, adeóqùe faciat cum hoc angulum rectum, simulque polus P procumbat in ipsum Horizontem in O punctum, & oppositus polus B elevetur ad H, ita ut neuter Polorum supra Horizontem extet. Hic nimirum situs est *Sphæræ rectæ*, sic dictæ, quod & Æquator & omnes ejus paralleli ad angulos rectos insistant Horizonti, à quo bisecantur nimirum singuli. Unde necesse est, nulla hîc sidera latêre perpetuò sub Horizonte, sed spatio 24 dierum omnia ordinè oriri & occidere; & tantundem temporis consumere moventia supra Horizontem, quantum infra; atque ob hoc perpetuum hîc durare æquinoctium.

Sphæra Recta.
Fig. B.



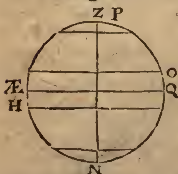
Sed & propter rectum Solis ascensum ac descensum contingit, ut brevi tempore multum infra Horizontem prolabatur, unde crepuscula ibidem contractiora apparere necesse est. Nostro verò Climate, & similibus, propter inclinatum Æquatorem & polum elevatum, obliquè ascendentia sidera, nec omnia quidem, positum *Sphæræ obliquum* faciunt, qualem Figura C exhibet; ubi Æquator bisecatur ab Horizonte, itidem ut in Sphæra Rectâ, quapropter Sol istum quidem circulum decurrens diem facit æqualem nocti; at quò magis ab eodem recedit versus polum elevatum, eò portiones parallelorum diurnorum supra Horizontem extantes evadunt

Sphæra Obliqua.
Fig. C.



majores, adeóque dies ad Tropicum usquè æstivum continuo incremento noctes exuperant. Contrarium evenit, cùm Sol ab Æquatore versus Tropicum hybernum descendit. Hìc non abs re fuerit, notare quatuor anni tempestatum differentias: nam ab æquinoctio verno ad solstitium æstivum, dies longiores sunt noctibus, & augentur continuò; inde à solstitio æstivo ad æquinoctium autumnale, longiores etiamnum sunt dies noctibus, sed decrescunt; mox ab æquinoctio autumnali ad solstitium hybernum, decrescunt adhuc dies, sed breviores evadunt noctibus; denique à solstitio hyberno ad æquinoctium vernum, breviores adhuc sunt dies noctibus, sed rursus augentur. Crepuscula quoque propter obliquum Solis descensum, diutiùs protrahuntur, quàm in Sphæra recta, ita ut alicubi per æstatem totas noctes durent, veluti in Suecia, ubi vel ipso noctis meridie librum absque lucerna legas, quoniam Sol ibi tardè nec adeò profundè sub Horizontem demergitur. Sed &, contrà quam antè, fieri potest, ut Polus P ab Horizonte O continuò elevetur magis magisque, donec incidat in ipsum verticem Z, atque tum Æ punctum Æquatoris deprimitur usque in H, & Q contrà elevatur in O, totusque Æquator congruit Horizonti, & paralleli omnes Æquatoris, sunt quoque paralleli Horizonti, qui positus *Sphæra* est *parallelus*, vide Fig. D; ubi Sol perlustrans signa Zodiaci cis Æquatorem, atque adeò supra Horizontem sita perpetuâ circumvolutione describit diem longissimum sex mensium: Inde profectus sub Horizontem totis sex mensibus nullus in conspectum venit. Neque tamen per id temporis in perpetuis tenebris sedent, si qui ibi incolunt; sed quolibet mense a Quadratura prima Lunæ usque ad ultimam, dum

Sphæra Parallela.
Fig. D.



Luna

Luna majori sui orbis parte lucet, radiis ejus fruuntur: & post Solis infra Horizontem descensum, donec 18 gradum declinationis assequatur in 21° m, nec non post reditum ejus ad 9° ≈ longissimum crepusculum experiuntur. Postremò refractiones in aëre tam crasso efficiunt, ut Sol aliquot diebus citiùs emergat supra, & tardius descendat infra Horizontem.

Sequitur Angulus, quem Ecliptica facit cum Horizonte, eoque recto vel obliquo. Et cum recto quidem singulæ partes Eclipticæ angulum constituunt æqualem angulo, quem eædem illæ partes ad Meridianum faciunt devolutæ. Cum utrovis autem Horizonte quem facit Ecliptica angulum metitur arcus à nonagesimo Eclipticæ gradu ad Horizontem incurvatus; polusque istius arcûs est hic ipse, quem vocant, *Orientis* (subaudi puncti Eclipticæ) *angulus*.

Quem verò angulum Meridianus ad polum efficit cum circulo aliquo declinationis, mensurat arcus Æquatoris numerandus à Meridiano ad circulum usque declinationis per datum sidus incedentem, vocaturque alias iste angulus sive arcus, *distantia* sideris à *Meridiano*. Anguli denique, quem idem Meridianus ad Zenith efficit cum circulo aliquo verticali, mensura est Azimuth seu plaga sideris, in Horizonte numeranda à cardine Meridiei vel Septentrionis ad punctum, quo verticalis per datum sidus occurrit Horizonti. In globo terrestri, ubi datum locum applicueris vertici, & ab eo per alium quemvis locum demiseris verticalem; similis prorsus *angulus* efficitur, quem *positionis* appellant.

In singulis denique circulis numerati *arcûs* sortiuntur appellationes suas. In Æquatore cœlesti supputamus *Ascensionem rectam* ab initio Arietis ad punctum, quo circulus declinationis per datum sidus occurrit Æquatori. Postea in hoc circulo declinationis, vel ejus vicem gerente Meridiano, numeratur inde ab Æquatore declinatio sideris versus polum arcticum *borea*, versus antarcticum australis. Sed *Ascensio Descensiove obliqua* est numeratum ab Ariete punctum Æquatoris Horizontem tangens obliquum, simul atque datum

ſidus oritur vel occidit. Utriuſque aſcenſionis, rectæ videlicet & obliquæ, *differentia* vocatur *aſcenſionalis*. Similiter in Ecliptica ſupputamus *longitudinem* ab initio Arietis ad punctum, quo circulus latitudinis per datum ſidus occurrit Eclipticæ. Poſtea in hoc circulo latitudinis numeratur inde ab Ecliptica *latitudo* ſideris borea vel auſtralis. Terreſtris autem longitudo & latitudo nulla ſequitur Eclipticam; ſed in Æquatore terreſtri ſupputamus longitudinem à primo Meridiano ad punctum, quo alter Meridianus per datum locum occurrit Æquatori. Poſtea in hoc altero Meridiano numeratur inde ab Æquatore latitudo loci borea vel auſtralis. In Horizonte numeratur *amplitudo* ortiva & occidua inde à cardine Orientis vel Occidentis ad ſidus uſque oriens vel occidens, utraque borea vel auſtralis. In verticali ſumitur altitudo ſideris ſupra, depreſſiove ſub Horizontem.

Atque hæ ſunt definitiones terminorum, quibus utimur in Doctrina Sphærica; quibus expoſitis, pergendum nunc erat ad propoſitiones, ſive problemata, quorum gratiâ termini iſti, ſive appellationes primùm inventæ fuerunt: verùm in diſcentium gratiam inſeremus hîc nonnulla priùs, quæ ad motus aſtrorum communis præcipuum phænomenon, *tempus* inquam, & variam ejus diſtributionem pertinent.

CAPUT II.

De Partibus Temporis.

Sunt igitur partes temporis præcipuæ, *Dies*, *Hora*, *Menſis*, *Annus*.

Dies eſt vel *Naturalis*, vel *Artificialis*. Naturalis dies, Græcis Νυχθήμερον, eſt ſpatium 24 horarum, noctem pariter ac diem comprehendens. Artificialis dies eſt ſpatium temporis ab ortu Solis uſque ad occaſum. Dies *Civilis* & *Aſtronomicus* à Naturali non differt, niſi principio, pro

Civi-

Civitatis consuetudine vel Astronomorum placito, ab ortu meridie, occasu, mediâ nocte variè arcessendo. Babylonii diem auspicabantur ab ortu (quod & Norimbergenses hodie sequuntur; Judæi & Athenienses ab occasu (quod idem Itali, Austriaci, Bohemi, Silesii nunc quoque faciunt;) Ægyptii & Romani olim à mediâ nocte (quod etiamnum apud Germanos, Gallos, aliásque Europæ gentes obtinet;) Astronomi plerique à meridie, ut *Ptolemæus*, *Alphonsini*, *Tycho Brahe*; *Copernicus* verò *Hipparchum* sequutus, à mediâ nocte.

Hora alia est *inæqualis*, alia *æqualis*. Inæqualis hora est pars duodecima diei artificialis, & pars itidem duodecima noctis. Dicitur aliàs *temporaria*, quòd diversis anni temporibus variæ sit quantitatis, prout dies artificiales alii aliis sunt longiores: sic hora diurna æstiva longior est hybernâ. Dicitur quoque hora eadem *Planetaria*, quòd singulis diei horis Planetam quendam ex septem præficere usitatum sit. Ita v. gr. diei Solis hora temporaria ab ortu prima Soli tribuitur, altera Veneri, tertia Mercurio, atque inde cæteræ ordine Lunæ, Saturno, Jovi, Marti: unde fit, ut diei sequentis hora ab ortu prima Lunæ contingat, ac proinde isti hebdomadis diei nomen de suo imponat; quod idem in sequentibus ad septimanæ finem usque continuatur. Horarum inæqualium usus erat apud Judæos, Græcos, Romanos; quas clepsydris metiebantur.

Hora æqualis est pars vigesima quarta diei naturalis vel Astronomici. Tales hodie in usu sunt per universum ferè terrarum orbem. Hora una continet 60 Minuta prima, & Minutum unum primum 60 secunda, & sic porrò.

Mensis alius est *Solaris*, alius *Lunaris*.

Mensis Solaris est vel *Astronomicus*, quo scilicet Sol unum Eclipticæ signum conficit; vel *Civilis*, diebus constans 30 quandoque, aliàs 31, nonnunquam 28 vel 29, pro instituto Civitatis cujusque vel gentis.

Mensis Lunaris est similiter vel *Astronomicus*, vel *Civilis*.

Astronomicus mensis Lunaris est vel *periodicus*, quo

ſcilicet Luna à certo quodam Eclipticæ puncto, ad idem revolvitur; vel *ſynodicus*, quo Luna à Sole digreſſa ad eundem redit. Periodicus menſis eſt dierum 27 cum triente ferè, ſynodicus autem dierum 29 cum ſemiſſe proximè. Nam Luna ubi reliquerit Solem in aliquo Eclipticæ puncto, cùm ad idem revertitur, jam Sol inde proceſſit integro ferè ſigno, quare ut illum denuò aſſequatur Luna, opus eſt duobus ampliùs diebus.

Menſes Lunares civiles alii *pleni* ſunt dierum 30, alii *cavi* dierum 29. Hujuſmodi menſibus utebantur antiquitus Judæi, Græci, Romani, & hodie Mahumetani.

Annus quoque *Aſtronomicus* eſt, vel *Civilis*. Aſtronomicus alius eſt *Tropicus*, quo Sol ab aliquo Eclipticæ puncto ad idem revertitur; alius *Sidereus*, quo Sol à fixa quadam ſtella ad eandem revolvitur, eſtque Tropico nonnihil auctior; quoniam Sol ubi fixam reliquerit in certo quodam Eclipticæ puncto, vertente anno rediens ad idem punctum, non ampliùs offendit eandem fixam, quæ interim motu lento octavæ ſphæræ 51″ progreſſa eſt, unde aliquot horæ minutis opus eſt, donec illam denuò aſſequatur. Hinc eſt, quod æquinoctia quotannis anticipent, & ratione reditùs Solis ad aſteriſmos Zodiaci integro ferè menſe citiùs contingant hodie, quàm olim ævo *Hipparchi*: atque hæc eſt, quam vocant, *præceſſio æquinoctiorum*.

Annus Civilis alius eſt *Solaris*, alius *Lunaris*; & uterque rurſus vel *vagus* vel *fixus*.

Annus *Solaris vagus* eſt dierum 365, nullâ ratione habitâ horarum excurrentium, quarum neglectu fit, ut quarto quoque anno uno die antevertat annus hic vagus noſtrum annum, adeóque quater 365 annis, hoc eſt 1460, initium ejus vagetur per ſingulas anni noſtri menſes ac dies; unde neceſſe eſt, æquinoctia & ſolſtitia ſimiliter vagari per omnes anni vagi dies. Uſi ſunt hoc anno Ægyptii, unde annus dicitur *Ægyptiacus*, duodecim menſibus conſtans dierum tricenûm; & diebus quinque ſub finem anni adjectis, quæ dicebantur ἐπαγόμεναι.

Annus

Annus *Solaris fixus* eſt *Julianus* à *Julio Cæſare* authore nuncupatus, cenſeturque diebus 365 & horis abundantibus ſex, quæ cùm quarto demum anno excreſcant in diem ſolidum, hinc eſt, quòd quartus quiſque luſtri Juliani annus *biſſextilis* eſt dierum 366; dicitur autem biſſextilis à die inter 23 & 24 Februarii intercalato, quo fit, ut ſcribatur *bis ſexto* Kalendas Martii.

Fixus autem quodammodo cenſeri poteſt annus noſter Julianus, quòd intercalato, uti dictum, quolibet luſtro die uno, retinentur æquinoctia & ſolſtitia in ſedibus ſuis, ſaltim per unius hominis ætatem. Ita noſtro ævo æquinoctium vernum hæret in 10 die Martii, autumnale in 13 Septembris; ſolſtitium æſtivum in 11 Junii, hybernum in 11 Decembris.

Interim fatendum eſt, quantitatem anno tributam à Cæſare eſſe nimiam, quæ 11 ferè minutis horæ major eſt juſtâ. Atqui 11 illa minuta annis 131 excreſcunt in diem ſolidum, ideóque annis 1269, quot intercedunt inter Concilium Nicænum Paſchatis celebrandi terminos inſtituens, & *Gregorium* XIII. Pontificem eoſdem terminos loco motos reſtituentem, evadunt illi dies propemodum 10. Cùm enim Concilii Nicæni tempore æquinoctium vernum hæreret 21 Martii, tempore Gregorii deprehenſum eſt ſenſim adrepſiſſe 11 Martii. Quare cùm reſtituere cuperet Pontifex æquinoctium priſtinæ ſedi, exemit è Kalendario Juliano dies illos 10, & ne deinceps ſimili modo ſublaberentur anni cardines, cavit, ut centeſimus quiſque Æræ Chriſtianæ annus communis eſſet, qui ſecundum Julium debebat eſſe biſſextilis, at quartus quiſque centeſimus utrique biſſextilis maneret.

Annus *Lunaris vagus* eſt duodecim menſium ſynodicorum. Hujuſmodi anno hodie utuntur Turcæ; unde fit, ut illorum menſes per omnes anni tempeſtates vagentur annis circiter 30.

Annus *Lunaris fixus* eſt, qui intercalato, anno altero vel ſextio, menſe uno, quem embolimæum vocant, retinet anni cardines,

cardines, ne à mensibus suis dilabantur. In periodo Metonica 19 annorum, quæ tamen in usum civilem nunquam recepta fuit, menses intercalares, sunt 7. Tali anno usi fuerunt Græci, & hos imitati Romani, ad Cæsarem usque. Et hæc quidem de partibus temporis dicta sufficiant.

Procedimus nunc ad usum Doctrinæ Sphæricæ, & Capite quidem sequenti descriptionem & usum utriusque globi præcipuum monstrabimus; at ultimo Capite varia Problemata circa motum astrorum communem calculo Trigonometrico expediemus.

CAPUT III.

Complectens descriptionem & usum præcipuum utriusque globi, Cœlestis nimirum & Terrestris.

EOrum, quæ ad globos pertinent, quædam sunt utrique communia, quædam verò alterutri peculiaria. Et communium quidem alia sunt extra superficiem globi, alia verò in ipsa superficie.

Extra superficiem utriusque globi conspiciuntur,

1. *Duo poli*, circa quos globi volvuntur, quorum alter *Arcticus*, duabus arctis sive ursis vicinus, idemque *Septentrionalis* à Septentrionibus, id est, septem stellis plaustri majoris; alter huic oppositus *Antarcticus* appellatur.

2. *Meridianus æneus*, cujus altera tantùm facies, quæ gradibus distincta visitur, & per ipsos polos incedit, est verus Meridianus, atque hæc facies semper obvertenda est Orienti, quemadmodum polus Arcticus Aquiloni. Dividitur autem in quater 90 gradûs, quorum bis 90 incipiunt numerari ab ea parte Æquinoctialis, quæ est supra Horizontem, versus utrumque polum; at reliqui bis 90 gradûs incipiunt ab utroque polo, & desinunt in Æquinoctiali sub Horizonte.

3. *Horizon ligneus*, cujus facies superior refert verum

Hori-

Horizontem, & dividitur in varios circulos; quorum intimus continet duodecim signa cœlestia, nominibus & characteribus suis distincta, & in gradûs tricenos distributa. Huic proximè jungitur Kalendarium Julianum pariter ac Gregorianum, utrumque in menses & dies distributum. In extima ora extat circulus ventorum sive plagarum mundi, quemadmodum hodie à naucleris appellitantur.

4. *Quadrans altitudinis*, cujus margo is, qui gradibus distinguitur, applicandus Meridiani gradui nonagesimo utrinque ab Horizonte computando. Numerantur autem in eo gradûs ab Horizonte sursum ad ipsum usque verticem sive Zenith.

5. *Circulus Horarius* divisus in bis 12 horas, quarum 12 meridiana sursum versus Zenith, at 12 nocturna deorsum versus Horizontem spectat; utraque verò faciei Meridiani Orientali & gradibus distinctæ congruere debet, ita ut polus *indicem horarium* gestans ipsum centrum occupet, atque ipse index motu diurno circumactus ostendat horas in Orientali semicirculo antemeridianas, in occidentali pomeridianas.

6. *Pyxis nautica* pedamento imposita, cujus ope globus ad mundi plagas dirigitur.

7. *Semicirculus positionis*, cujus extremitates cardinibus Meridiei & Septentrionis affigendæ, ita ut ipse semicirculus inde ab Horizonte ad Meridianum usque liberè ad quemvis situm elevari possit. Atque hæc quidem extra superficiem utriusque globi visuntur.

At in ipsa superficie delineantur præterea hi circuli:

1. *Æquinoctialis*, in gradus 360 divisus, quorum numerationis initium est à sectione verna, seu principio Arietis, indeque continuantur circumcirca, donec ad idem principium revertantur.

2. *Ecliptica* divisa in signa 12, & horum quodlibet in gradûs 30. Nomina & series signorum memoriâ tenenda:

♈ ♉ ♊ ♋ ♌ ♍
Sunt Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo,
♎ ♏ ♐ ♑ ♒ ♓
Libraque, Scorpius, Arcitenens, Caper, Amphora, Piſces.

Eclipticam Sol motu annuo peragrat; & ſi ſpatium illi addamus in latum utrinque octo circiter graduum, efficitur *Zodiacus* à duodecim aſteriſmis, quorum plerique animalium ſimilitudinem quandam habent, ita dictus; atque ſub hoc circulo lato Luna & cæteri Planetæ motûs ſuos periodicos exercent.

Diſcernitur Ecliptica ab Æquinoctiali, quòd hic quidem dum volvitur globus, eundem perpetuò ſitum obtinet, atque eidem puncto Meridiani & Horizontis adjunctus manet; illa verò quolibet momento ſitum mutat, nunc elevata, nunc humilis, nunc huic, nunc iſti gradui Æquatoris vel Horizontis applicata.

3. *Tropici duo, Cancri* nimirum & *Capricorni*, qui ſunt limites excurſuum Solis ab æquinoctiali in boream atque auſtrum, includentes utrinque obliquam Solis viam, id eſt, Eclipticam. Nec ineptè dici poterant *parallelorum Solis extremi.* Cùm enim Sol quotidie alium atque alium Eclipticæ gradum occupet motu ſuo annuo, fit ut gradus ille unà cum Sole abreptus motu diurno, circulum quendam deſcribat Æquatori parallelum, adeóque tot evadant paralleli, quot ſunt dies à breviſſimo ad longiſſimum. Quanquam Sol non moratus in eodem gradu, ſed revolutionis diurnæ ſpatio promotus ad vicinum, non perfectum deſcribit parallelum, ſed lineam potiùs ſpiralem; attamen harum ſpiralium diſtantia cùm ſit exigua adeò, præſertim prope Tropicos; nihil impedit, quò minùs ſingulæ revolutiones, maximè extremæ, hoc eſt, ipſi Tropici, parallelorum loco haberi poſſint, id quod uſui quotidiano ſatis eſt, & commoditate præſtat.

4. *Polares duo, Arcticus & Antarcticus*, de quibus actum eſt Capite primo. Atque hæc quidem hactenus enarrata utrique globo ſunt communia, quanquam Ecliptica &

ſemi-

ſemicirculus poſitionis propriè pertinent ad globum cœleſtem tantùm; adduntur tamen etiam globo terreſtri, ut Phænomena, quæ motum Solis annuum ſequuntur, & cuſpides domorum, etiam per hunc, quando opus eſt, explicari poſſint.

Quæ verò alterutri globo peculiaria ſunt, partim ſunt circuli vel lineæ quædam curvæ, ut in globo Cœleſti duo Coluri, & circuli latitudinis; in Terreſtri Meridiani, paralleli & loxodromiæ, de quibus ſatis dictum eſt Capite primo: partim verò ſunt deformationes, in globo quidem Terreſtri Terrarum & Marium, quas Geographiæ contemplandas permittimus; at in globo Cœleſti Fixarum, & qui ex his conſtituuntur, Aſteriſmorum, ſive conſtellationum, numero 48, quorum 12 occupant Zodiacum, & nominibus diſtinguuntur iiſdem, quibus ſigna Eclipticæ anaſtra, ſive Dodecatemoria. Qui verò ab his vergunt ad boream Aſteriſmi numero 21, ſic appellantur:

Urſa minor, Urſa major, Draco, Cepheus, Arctophylax (Boötes) Corona Gnoſſia, Hercules in genibus, Lyra, Cygnus, Caſſiopeia, Perſeus, Andromeda, Triangulum, Auriga, Pegaſus, Equiculus, Delphin, Sagitta, Aquila, Serpentarius, Serpens.

At ab eodem Zodiaco in auſtrum recedunt imagines numero 15:

Cetus, Eridanus, Lepus, Orion, Canis major, Canis minor, Argo navis, Hydra, Crater, Corvus, Centaurus, Lupus, Ara, Corona auſtralis, Piſcis auſtrinus.

Præter has imagines 48 nobis conſpicuas, obſervatæ ſunt aliæ circa polum auſtralem numero 12:

Phœnix, Grus, Indus, Xiphias, Pavo, Anſer, & Hydrus,
Paſſer, Apus, Triquetrum, Muſca, Chamæ-que *leon.*

Ne quid addam de *Via Lactea*, qui eſt circulus latus, candens, totum cœlum ambiens, nonnunquam duplici tramite, at plerumque ſimplici incedens. Hunc veterum nonnulli exhalationem quandam crediderunt in aëre ſuſpenſam; at noſtrum ſeculum innumeram minutarum fixarum congeriem

geriem esse deprehendit. Illæ verò stellulæ, quanquam situ & magnitudine differentes, in globo exhiberi non solent, sed Telescopio solo discernuntur; ideóque de iis non est quod hoc loco ingeramus plura.

Descriptionem globorum modò expositam sequitur usus eorundem, qui licet multiplex sit, præcipuè tamen, ad rem præsentem quod attinet, his ferè Problematis explicari potest.

Probl. 1. *Dati in globo terrestri loci longitudinem & latitudinem invenire.* Datum locum advolve Meridiano æneo (intellige semper faciei ejus orientali, numeris distinctæ) & gradus Æquatoris, qui tum sub Meridiano reperietur, quocunque numero insignitur, est ipsa longitudo quæsita. Tum ab Æquatore computabis in Meridiano æneo ad locum usque datum gradûs latitudinis, quæ erit Septentrionalis, si datus locus ab Æquatore recedat ad Septentrionem; australis autem, si ad austrum.

Probl. 2. *Datâ longitudine & latitudine; locum cui illa congruat in globo terrestri assignare.* Quære in Æquatore gradum longitudinis datæ, atque illum Meridiano æneo advolve. Tum ab Æquatore numera in Meridiano gradûs latitudinis datæ versus polum Arcticum vel Antarcticum, prout ipsa latitudo borea fuerit, vel australis; & punctum in quod desinit numeratio, est ipse locus quæsitus.

Probl. 3. *Globum utrumque ad datam latitudinem, vel elevationem poli aptare; nec non quadrantem altitudinis puncto verticali applicare; denique globos ope pyxidis nauticæ ad quatuor mundi cardines disponere.* Si latitudo loci data, sit borea, elevetur polus arcticus supra Horizontem; sin australis, Antarcticus: Tum à polo elevato versus Horizontem computa in Meridiano gradûs elevationis poli datæ, & punctum, in quod desinit numeratio, adjunge Horizonti; ita globus ad datam elevationem poli aptatus erit. Deinde ab Æquatore computa in Meridiano sursum gradûs latitudinis datæ (quæ semper æqualis est elevationi poli) & punctum, in quod desinit numeratio, erit vertex dati

loci,

loci, quod vulgò dicitur Zenith. Huic igitur puncto Meridiani quadrans altitudinis affigatur cochleolâ suâ, ita ut margo gradibus distinctus cum dicto puncto coniscet. Denique pyxis nautica pedamento globi imposita diriget acu magneticâ oculum operantis versus austri & septentrionis cardines, & manus circumducet Horizontem ligneum, donec Meridianus æneus ad parallelismum cum acu perveniat, & Meridies Horizontis lignei respiciat verum Meridiem loci; ita fiet, ut & reliqui cardines globi cardinibus mundi congruant. Curandum est præterea, ut planum, cui insistit globus, Horizonti parallelum sit, adeóque Horizon ligneus cum vero Horizonte loci consentiat.

Probl. 4. *Gradum Solis, quem tenet in ecliptica, ope Kalendarii, & adjuncti circuli signorum, indagare; indeque locum ejus in ipsa ecliptica assignare.* Quære in Horizonte ligneo mensem & diem datum (observato Kalendariorum, Juliani & Gregoriani, discrimine, ne alterum pro altero sequaris perperam;) tum è regione diei inventi in intimo circulo, qui est signorum, invenies gradum & signum, in quo Sol isto die versatur. Deinde in ecliptica, quæ superficiei globi inscribitur, quære primùm signum modò exploratum, & in isto signo gradum ipsum Solis.

Probl. 5. *Ascensionem rectam & declinationem Solis, vel stellæ cujusvis datæ invenire; indeque indicem horarium horæ duodecimæ aptare.* Inventum per Problema præcedens gradum Solis applica Meridiano, & nota gradum Æquinoctialis, qui Meridiano subjacet, is enim est Ascensio Recta Solis quæsita. Tum ab Æquinoctiali computa in Meridiano usque ad locum Solis in ecliptica, & numerus graduum sic inventus, est ipsa Declinatio Solis, borea vel australis, prout Sol ab Æquinoctiali recesserit versus polum Arcticum vel Antarcticum. Dum verò locus Solis Meridiano adhæret, adjunge indicem horarium horæ duodecimæ meridianæ. Eodem modo fixæ cujusvis locum applicabis Meridiano, & gradus Æquinoctialis culminans, erit ipsius fixæ Ascensio Recta; at distantia inter eandem fixam & Æqui-

Æquinoctialem intercepta, est Declinatio stellæ borea vel australis.

Probl. 6. *Altitudinem Solis vel datæ fixæ meridianam quadrante, vel alio instrumento idoneo rimari.* Quando Sol est in Meridiano (quod acus Magnetica ostendere potest) adhibito quadrante eleva latus dioptris instructum, donec radius Solis per dioptræ centro propioris foramen minutulum incidat in alterius dioptræ foramen, & observa gradum limbi, quem perpendiculum liberè dependens abscindit. Tum arcus limbi inter latus alterum (quod dioptris instructum non est) & perpendiculum interceptus, exhibet altitudinem Solis quæsitam. At à latere quadrantis dioptris instructo ad perpendiculum usque, est distantia Solis à vertice. Fixarum altitudo captatur eodem modo, hoc solo discrimine, quòd radius stellæ, non itidem ut Solis conspicuus, excipiendus est oculo per utramque dioptram illabens.

Probl. 7. *Datâ Declinatione, & altitudine meridianâ Solis, vel fixæ cujusvis; latitudinem loci, sive elevationem poli invenire.* Altitudinem sideris culminantis aufer à 90 gradibus, restat distantia ejus à vertice. Tum si sidus emineat supra Æquinoctialem, *adde* distantiæ à vertice ipsam declinationem; si verò sidus culminans Æquinoctiali humilius sit, *aufer* declinationem ejus à distantiâ à vertice; & constitues latitudinem loci quæsitam, cui semper æqualis est altitudo poli.

Probl. 8. *Datâ ascensione rectâ Solis & fixæ cujusvis; tempus culminationis ejusdem fixæ invenire.* Ascensionem rectam Solis aufer ab Ascensione recta fixæ (suffectis, si opus sit, 360 gradibus;) ita restat arcus Æquatoris à meridie ad momentum usque culminationis stellæ elapsus. Hunc arcum convertes in tempus, dividendo gradûs datos per 15, nam quotus exhibebit *horas*; tum gradûs à divisione reliquos multiplicando per 4, efficies *minuta horaria*. Similiter minuta gradibus adhærentia divides per 15, & quotus exhibebit etiamnum *minuta horaria*. Denique minuta à divisione reliqua si multiplices per 4, habebis *secunda horaria*.

horaria. Conflatum ex horis, minutis & secundis tempus à meridie computatum ostendit ipsum momentum culminationis.

Probl. 9. *Dato loco Solis, vel fixæ cujusvis; ascensionem ejus, & descensionem obliquam, nec non amplitudinem ortivam & occiduam invenire.* Datum locum Solis, vel fixæ, adjunge Horizonti ortivo, & nota gradum Æquatoris, qui unà ascendit; hic enim vocatur Ascensio obliqua Solis, vel stellæ. Tum à cardine Orientis, hoc est, ab intersectione Æquatoris & Horizontis ad locum usque Solis, vel fixæ, arcus in Horizonte interceptus, est amplitudo sideris ortiva. Sin eundem locum Solis, vel stellæ, adjungas Horizonti occiduo; erit gradus Æquatoris unà descendens, Descensio obliqua Solis, vel stellæ. Et à cardine Occidentis, hoc est, ab intersectione alterâ Æquatoris & Horizontis ad sidus usque occidens, arcus in Horizonte numeratus, est amplitudo Solis, vel stellæ, occidua.

Probl. 10. *Datâ Ascensione Solis, vel fixæ, rectâ pariter atque obliquâ; dimidiatam eorum moram supra vel infra Horizontem, nec non longitudinem diei & noctis, horam item ortûs & occasûs Solis invenire.* Dati sideris Ascensionem rectam aufer ab obliqua, vel obliquam à recta, prout hæc vel illa major minorve extiterit; quod restat, est *differentia ascensionalis.* Hanc convertes in tempus (quemadmodum suprà Problemate 8. docuimus) quod, declinante sidere versus polum elevatum, additum sex horis, declinante autem sidere versus polum depressum, detractum sex horis, exhibet dimidiatam sideris moram supra Horizontem; at hujus complementum ad 12 horas, est dimidiata sideris mora infra Horizontem. Dimidiata mora Solis supra Horizontem si computetur à meridie, extabit hora Occasûs Solis; at dimidiata mora Solis infra Horizontem computata à media nocte, exhibet horam Ortûs Solis. Porrò dimidiata Solis mora supra Horizontem si duplicetur, extat longitudo diei, & dimidiatæ moræ infra Horizontem duplum est longitudo noctis.

Quòd si indicem horarium aptaveris horæ duodecimæ, cùm

locus Solis est sub Meridiano, tum adduxeris locum Solis ad Horizontem ortivum; ostendet index horam ortûs Solis: eundem verò locum Solis adduxeris ad Horizontem occiduum; ostendet index horam occasûs Solis. Unde porrò facile est computare longitudinem diei & noctis.

Probl. 11. *Dato tempore culminationis stellæ, & dimidiatâ ejus morâ supra Horizontem; horam ortûs & occasûs ejusdem stellæ invenire.* Si momento culminationis per Problema 8. invento detrahas dimidiatam stellæ moram supra Horizontem, habebis horam ortûs stellæ: at eidem momento culminationis, addas dimidiatam stellæ moram supra Horizontem, conflabis horam occasûs stellæ, computandam utrobique à meridie. Quòd si indicem horarium applices 12. meridianæ, cùm locus Solis culminat, tum adducas datam stellam ad Horizontem ortivum vel occiduum; ostendet index horam ortûs vel occasûs stellæ.

Probl. 12. *Invenire gradum eclipticæ, qui cum data stella oritur, vel occidit; indeque ortum & occasum stellæ Cosmicum & Acronychum patefacere.* Datam stellam adjunge Horizonti ortivo, vel occiduo, & nota gradum eclipticæ, qui unà oritur, vel occidit. Tum in Horizonte ligneo quære signum & gradum, quem cum stella oriri, vel occidere deprehenderas, & è regione gradûs coorientis reperies in Calendario (Juliano, vel Gregoriano) mensem & diem ortûs stellæ Cosmici. Et si quæras in eodem Horizonte ligneo gradum coorienti gradui oppositum, invenies in Calendario mensem & diem occasûs stellæ Cosmici. At è regione gradûs cooccidentis reperies diem occasûs Acronychi. Denique gradui coocidenti gradus oppositus patefaciet diem ortûs Acronychi.

Probl. 13. *Datâ latitudine loci, & gradu eclipticæ, qui cum stella oritur vel occidit; ortum ejus & occasum heliacum definire.* Datam stellam adjunge Horizonti ortivo, tum quadrantem altitudinis circumduc in plaga occidentali, donec in eo gradus duodecimus (si stella sit magnitudinis primæ) occurrat eclipticæ; tum nota gradum eclipticæ, ubi fit occursus,

curſus, is enim eſt, qui 12 gradibus elevatur ſupra Horizontem occiduum, quando ſtella oritur; ergo eodem momento gradus eclipticæ oppoſitus deprimitur 12 gradibus infra Horizontem ortivum; & ſi quæras hunc gradum in Horizonte ligneo, invenies è regione diem ortûs ſtellæ heliaci, quo nimirum ex radiis Solis manè emergere incipit. Si ſtella fuiſſet magnitudinis ſecundæ, oportuiſſet obſervare gradum eclipticæ depreſſum 13 gradibus; pro ſtella tertiæ magnitudinis 14 grad. depreſſio requiritur, & ſic deinceps. Quod ſi quæras occaſum ſtellæ heliacum, adjunges ipſam ſtellam Horizonti occiduo, & quadrantem altitudinis circumduces in plaga orientali, donec gradus in eo 12 vel 13 (prout ſtella fuerit magnitudinis primæ, vel ſecundæ) occurrat eclipticæ, tum gradum eclipticæ, in quo fit occurſus, notabis; nam qui huic opponitur gradus eclipticæ totidem gradibus demerſus eſt infra Horizontem occiduum, qui proinde quæſitus in Horizonte ligneo exhibet è regione diem occaſûs ſtellæ Heliaci.

Probl. 14. *Datâ latitudine loci, & loco Solis; initium & finem crepuſculi matutini & veſpertini invenire.* Compoſito globo ad latitudinem loci datam, per Probl. 3. & aptato indice horario horæ duodecimæ, quando locus Solis eſt in Meridiano; tum adducto gradu eclipticæ, qui loco Solis opponitur, ad plagam occidentalem; unâ manu volves globum, & altera circumduces quadrantem altitudinis, donec oppoſitus Soli gradus occurrat gradui quadrantis 18; & oſtendet index horam initii crepuſculi matutini. Sin gradum Soli oppoſitum adducas ad plagam orientalem, eumque ibi facias occurrere gradui quadrantis 18; oſtendet index horam, quâ crepuſculum veſpertinum definit.

Probl. 15. *Datâ latitudine loci, & loco Solis, ſi præterea ex his tribus, nimirum* horâ diei vel noctis, *nec non* Altitudine, *&* Azimutho *Solis vel ſtellæ, unicum detur; reliqua duo invenire.* Compone globum ad latitudinem loci datam; locum Solis adjunge Meridiano, & indicem horæ duodecimæ. Tum ſi *hora* detur, adduc indicem, voluto globo, ad ho-

ram datam, firmatoque in isto situ globo, adduc quadrantem ad locum Solis, vel stellæ; & in margine quadrantis habebis altitudinem quæsitam, ad pedem verò quadrantis in Horizonte apparebit Azimuthum Solis, vel stellæ, numerandum ab intersectione Meridiani & Horizontis (australi vel septentrionali) ad ipsum usque quadrantis pedem. Sin *altitudo* detur, unâ manu volves globum, alterâ circumduces quadrantem, donec locus Solis vel stellæ occurrat dato gradui altitudinis in quadrante: tum index ostendet horam, & pes quadrantis Azimuthum. Dato verò *Azimutho*, adjunge pedem quadrantis ipsi Azimutho dato, & volve globum, donec locus Solis vel stellæ appellat ad marginem quadrantis gradibus distinctum; ostendet Sol ipse vel stella altitudinem suam in quadrante, & index horam.

Probl. 16. *Datorum in globo terrestri duorum locorum distantiam, & angulum positionis invenire.* Vocemus docendi gratiâ, unum datorum locorum *primum*, & alterum *secundum*. Exploratâ per Probl. 1. loci primi latitudine, compone globum terrestrem ad eam latitudinem, & ipsum locum primum advolve Meridiano, firmatoque globo in isto situ, & aptato quadrante altitudinis ipso vertici (ubi tunc erit locus primus) adjunge quadrantem loco secundo. Quo facto numerabis gradûs *distantiæ* à vertice ad locum usque secundum, at *angulum positionis* in Horizonte inter Meridianum & pedem quadrantis.

Probl. 17. *Dato tempore & loco; Thema cœli erigere.* Composito globo cœlesti (vel si hic absit, terrestri) ad dati loci latitudinem, investigatum locum Solis dato tempori congruentem adjunge Meridiano, & indicem horæ duodecimæ; tum volve globum, donec index ostendat horam datam: vel si accuratiùs operari libeat, inventæ per Probl. 5. Ascensioni Rectæ Solis adjice gradûs, quot competunt horis & minutis à meridie elapsis, computando pro qualibet hora gradûs 15, & pro quaternis minutis horariis gradûs singulos; abjectis, si sit opus, gradibus 360; ita conflabis Ascensionem Rectam Medii Cœli, sive gradum Æqui-

noctialis

noctialis dato temporis momento culminantem, ideoque sub Meridiano collocandum. Tum semicirculi positionis extremitates cardinibus Meridici & Septentrionis affige. Mox à gradu Æquatoris culminante computa in ipso Æquinoctiali versus orientem gradûs 30, & per ipsum 30 gradum traduc semicirculum positionis, & observa gradum, quo is secat eclipticam, is enim est cuspis domûs *undecimæ*, quam adnotabis in charta. Rursus admove semicirculum positionis gradui Æquinoctialis, inde à culminante gradu, sexagesimo, & nota gradum, quo secatur ecliptica, ita acquires cuspidem domûs *duodecimæ*, notandum similiter in charta. Deinde transfer semicirculum positionis ad plagam occidentalem, & à gradu Æquatoris culminante computa versus occidentem gradûs 30, & per punctum Æquatoris, ubi desinit numeratio, trajice semicirculum positionis, qui quo loco secat eclipticam, ostendit cuspidem domûs *nonæ*. Denique per gradum Æquatoris inde à Meridiano 60 trajectus semicirculus positionis ostendit in ecliptica cuspidem domûs *octavæ*. Ipse verò Meridianus secat eclipticam in cuspide decimæ, at Horizon ortivus quo loco secat eclipticam, exhibet cuspidem *primæ*, quæ *ascendens* vocatur, & *Horoscopus*; occiduus verò Horizon prodit in eadem ecliptica cuspidem *septimæ*, quæ quemadmodum è diametro opponitur primæ, ita & octavæ opponitur *secunda*, & nonæ *tertia*, & undecimæ *quinta*, & duodecimæ *sexta*.

Probl. 18. *Erecti thematis punctum quodvis ad punctum quodvis dirigere.* Si Planetæ & aspectui cuivis locum suum assignes in Zodiaco secundum longitudinem & latitudinem, & eligas Planetam quemvis vel gradum eclipticæ, quem dirigere velis, vocabis hunc, docendi gratiâ, *locum primum*; & locum ad quem istum primum dirigere est animus, vocabis *secundum*. Tum per locum primum, (qui & *Significator* dici solet) trajicito semicirculum positionis, & quo loco is secat Æquinoctialem, eum gradum diligenter notato. Retento autem semicirculo positionis in illo situ, volve globum versus occidentem, donec locus secundus appellat ad

geriem esse deprehendit. Illæ verò stellulæ, quanquam situ & magnitudine differentes, in globo exhiberi non solent, sed Telescopio solo discernuntur; ideóque de iis non est quod hoc loco ingeramus plura.

Descriptionem globorum modò expositam sequitur usus eorundem, qui licet multiplex sit, præcipuè tamen, ad rem præsentem quod attinet, his ferè Problematis explicari potest.

Probl. 1. *Dati in globo terrestri loci longitudinem & latitudinem invenire.* Datum locum advolve Meridiano æneo (intellige semper faciei ejus orientali, numeris distinctæ) & gradus Æquatoris, qui tum sub Meridiano reperietur, quocunque numero insignitur, est ipsa longitudo quæsita. Tum ab Æquatore computabis in Meridiano æneo ad locum usque datum gradûs latitudinis, quæ erit Septentrionalis, si datus locus ab Æquatore recedat ad Septentrionem; australis autem, si ad austrum.

Probl. 2. *Datâ longitudine & latitudine; locum cui illa congruat in globo terrestri assignare.* Quære in Æquatore gradum longitudinis datæ, atque illum Meridiano æneo advolve. Tum ab Æquatore numera in Meridiano gradûs latitudinis datæ versus polum Arcticum vel Antarcticum, prout ipsa latitudo borea fuerit, vel australis; & punctum in quod desinit numeratio, est ipse locus quæsitus.

Probl. 3. *Globum utrumque ad datam latitudinem, vel elevationem poli aptare; nec non quadrantem altitudinis puncto verticali applicare; denique globos ope pyxidis nauticæ ad quatuor mundi cardines disponere.* Si latitudo loci data, sit borea, elevetur polus arcticus supra Horizontem; sin australis, Antarcticus: Tum à polo elevato versus Horizontem computa in Meridiano gradûs elevationis poli datæ, & punctum, in quod desinit numeratio, adjunge Horizonti; ita globus ad datam elevationem poli aptatus erit. Deinde ab Æquatore computa in Meridiano sursum gradûs latitudinis datæ (quæ semper æqualis est elevationi poli) & punctum, in quod desinit numeratio, erit vertex dati

loci,

loci, quod vulgò dicitur Zenith. Huic igitur puncto Meridiani quadrans altitudinis affigatur cochleolâ suâ, ita ut margo gradibus distinctus cum dicto puncto coniscet. Denique pyxis nautica pedamento globi imposita diriget acu magneticâ oculum operantis versus austri & septentrionis cardines, & manus circumducet Horizontem ligneum, donec Meridianus æneus ad parallelismum cum acu perveniat, & Meridies Horizontis lignei respiciat verum Meridiem loci; ita fiet, ut & reliqui cardines globi cardinibus mundi congruant. Curandum est præterea, ut planum, cui insistit globus, Horizonti parallelum sit, adeóque Horizon ligneus cum vero Horizonte loci consentiat.

Probl. 4. *Gradum Solis, quem tenet in ecliptica, ope Kalendarii, & adjuncti circuli signorum, indagare; indeque locum ejus in ipsa ecliptica assignare.* Quære in Horizonte ligneo mensem & diem datum (observato Kalendariorum, Juliani & Gregoriani, discrimine, ne alterum pro altero sequaris perperam;) tum è regione diei inventi in intimo circulo, qui est signorum, invenies gradum & signum, in quo Sol isto die versatur. Deinde in ecliptica, quæ superficiei globi inscribitur, quære primùm signum modò exploratum, & in isto signo gradum ipsum Solis.

Probl. 5. *Ascensionem rectam & declinationem Solis, vel stellæ cujusvis datæ invenire; indeque indicem horarium horæ duodecimæ aptare.* Inventum per Problema præcedens gradum Solis applica Meridiano, & nota gradum Æquinoctialis, qui Meridiano subjacet, is enim est Ascensio Recta Solis quæsita. Tum ab Æquinoctiali computa in Meridiano usque ad locum Solis in ecliptica, & numerus graduum sic inventus, est ipsa Declinatio Solis, borea vel australis, prout Sol ab Æquinoctiali recesserit versus polum Arcticum vel Antarcticum. Dum verò locus Solis Meridiano adhæret, adjunge indicem horarium horæ duodecimæ meridianæ. Eodem modo fixæ cujusvis locum applicabis Meridiano, & gradus Æquinoctialis culminans, erit ipsius fixæ Ascensio Recta; at distantia inter eandem fixam & Æqui-

Æquinoctialem intercepta, est Declinatio stellæ borea vel australis.

Probl. 6. *Altitudinem Solis vel datæ fixæ meridianam quadrante, vel alio instrumento idoneo rimari.* Quando Sol est in Meridiano (quod acus Magnetica ostendere potest) adhibito quadrante eleva latus dioptris instructum, donec radius Solis per dioptræ centro propioris foramen minutulum incidat in alterius dioptræ foramen, & observa gradum limbi, quem perpendiculum liberè dependens abscindit. Tum arcus limbi inter latus alterum (quod dioptris instructum non est) & perpendiculum interceptus, exhibet altitudinem Solis quæsitam. At à latere quadrantis dioptris instructo ad perpendiculum usque, est distantia Solis à vertice. Fixarum altitudo captatur eodem modo, hoc solo discrimine, quòd radius stellæ, non itidem ut Solis conspicuus, excipiendus est oculo per utramque dioptram illabens.

Probl. 7. *Datâ Declinatione, & altitudine meridianâ Solis, vel fixæ cujusvis; latitudinem loci, sive elevationem poli invenire.* Altitudinem sideris culminantis aufer à 90 gradibus, restat distantia ejus à vertice. Tum si sidus emineat supra Æquinoctialem, *adde* distantiæ à vertice ipsam declinationem; si verò sidus culminans Æquinoctiali humilius sit, *aufer* declinationem ejus à distantiâ à vertice; & constitues latitudinem loci quæsitam, cui semper æqualis est altitudo poli.

Probl. 8. *Datâ ascensione rectâ Solis & fixæ cujusvis; tempus culminationis ejusdem fixæ invenire.* Ascensionem rectam Solis aufer ab Ascensione recta fixæ (suffectis, si opus sit, 360 gradibus;) ita restat arcus Æquatoris à meridie ad momentum usque culminationis stellæ elapsus. Hunc arcum convertes in tempus, dividendo gradûs datos per 15, nam quotus exhibebit *horas*; tum gradûs à divisione reliquos multiplicando per 4, efficies *minuta horaria.* Similiter minuta gradibus adhærentia divides per 15, & quotus exhibebit etiamnum *minuta horaria.* Denique minuta à divisione reliqua si multiplices per 4, habebis *secunda*

horaria.

horaria. Conflatum ex horis, minutis & secundis tempus à meridie computatum ostendit ipsum momentum culminationis.

Probl. 9. *Dato loco Solis, vel fixæ cujusvis; ascensionem ejus, & descensionem obliquam, nec non amplitudinem ortivam & occiduam invenire.* Datum locum Solis, vel fixæ, adjunge Horizonti ortivo, & nota gradum Æquatoris, qui unà ascendit; hic enim vocatur Ascensio obliqua Solis, vel stellæ. Tum à cardine Orientis, hoc est, ab intersectione Æquatoris & Horizontis ad locum usque Solis, vel fixæ, arcus in Horizonte interceptus, est amplitudo sideris ortiva. Sin eundem locum Solis, vel stellæ, adjungas Horizonti occiduo; erit gradus Æquatoris unà descendens, Descensio obliqua Solis, vel stellæ. Et à cardine Occidentis, hoc est, ab intersectione alterâ Æquatoris & Horizontis ad sidus usque occidens, arcus in Horizonte numeratus, est amplitudo Solis, vel stellæ, occidua.

Probl. 10. *Datâ Ascensione Solis, vel fixæ, rectâ pariter atque obliquâ; dimidiatam eorum moram supra vel infra Horizontem, nec non longitudinem diei & noctis, horam item ortûs & occasûs Solis invenire.* Dati sideris Ascensionem rectam aufer ab obliqua, vel obliquam à recta, prout hæc vel illa major minorve extiterit; quod restat, est *differentia ascensionalis.* Hanc convertes in tempus (quemadmodum suprà Problemate 8. docuimus) quod, declinante sidere versus polum elevatum, additum sex horis, declinante autem sidere versus polum depressum, detractum sex horis, exhibet dimidiatam sideris moram supra Horizontem; at hujus complementum ad 12 horas, est dimidiata sideris mora infra Horizontem. Dimidiata mora Solis supra Horizontem si computetur à meridie; extabit hora Occasûs Solis; at dimidiata mora Solis infra Horizontem computata à media nocte, exhibet horam Ortûs Solis. Porrò dimidiata Solis mora supra Horizontem si duplicetur, extat longitudo diei, & dimidiatæ moræ infra Horizontem duplum est longitudo noctis.

Quòd si indicem horarium aptaveris horæ duodecimæ, cùm

locus Solis est sub Meridiano, tum adduxeris locum Solis ad Horizontem ortivum; ostendet index horam ortûs Solis: eundem verò locum Solis adduxeris ad Horizontem occiduum; ostendet index horam occasûs Solis. Unde porrò facile est computare longitudinem diei & noctis.

Probl. 11. *Dato tempore culminationis stellæ, & dimidiatâ ejus morâ supra Horizontem; horam ortûs & occasûs ejusdem stellæ invenire.* Si momento culminationis per Problema 8. invento detrahas dimidiatam stellæ moram supra Horizontem, habebis horam ortûs stellæ: at eidem momento culminationis, addas dimidiatam stellæ moram snpra Horizontem, conflabis horam occasûs stellæ, computandam utrobique à meridie. Quòd si indicem horarium applices 12 meridianæ, cùm locus Solis culminat, tum adducas datam stellam ad Horizontem ortivum vel occiduum; ostendet index horam ortûs vel occasûs stellæ.

Probl. 12. *Invenire gradum eclipticæ, qui cum data stella oritur, vel occidit; indeque ortum & occasum stellæ Cosmicum & Acronychum patefacere.* Datam stellam adjunge Horizonti ortivo, vel occiduo, & nota gradum eclipticæ, qui unà oritur, vel occidit. Tum in Horizonte ligneo quære signum & gradum, quem cum stella oriri, vel occidere deprehenderas, & è regione gradûs coorientis reperies in Calendario (Juliano, vel Gregoriano) mensem & diem ortûs stellæ Cosmici. Et si quæras in eodem Horizonte ligneo gradum coorienti gradui oppositum, invenies in Calendario mensem & diem occasûs stellæ Cosmici. At è regione gradûs cooccidentis reperies diem occasûs Acronychi. Denique gradui coocidenti gradus oppositus patefaciet diem ortûs Acronychi.

Probl. 13. *Datâ latitudine loci, & gradu eclipticæ, qui cum stella oritur vel occidit; ortum ejus & occasum heliacum definire.* Datam stellam adjunge Horizonti ortivo, tum quadrantem altitudinis circumduc in plaga occidentali, donec in eo gradus duodecimus (si stella sit magnitudinis primæ) occurrat eclipticæ; tum nota gradum eclipticæ, ubi fit occursus,

cursus, is enim est, qui 12 gradibus elevatur supra Horizontem occiduum, quando stella oritur; ergo eodem momento gradus eclipticæ oppositus deprimitur 12 gradibus infra Horizontem ortivum; & si quæras hunc gradum in Horizonte ligneo, invenies è regione diem ortûs stellæ heliaci, quo nimirum ex radiis Solis manè emergere incipit. Si stella fuisset magnitudinis secundæ, oportuisset observare gradum eclipticæ depressum 13 gradibus; pro stella tertiæ magnitudinis 14 grad. depressio requiritur, & sic deinceps. Quod si quæras occasum stellæ heliacum, adjunges ipsam stellam Horizonti occiduo, & quadrantem altitudinis circumduces in plaga orientali, donec gradus in eo 12 vel 13 (prout stella fuerit magnitudinis primæ, vel secundæ) occurrat eclipticæ, tum gradum eclipticæ, in quo fit occursus, notabis; nam qui huic opponitur gradus eclipticæ totidem gradibus demersus est infra Horizontem occiduum, qui proinde quæsitus in Horizonte ligneo exhibet è regione diem occasûs stellæ Heliaci.

Probl. 14. *Datâ latitudine loci, & loco Solis; initium & finem crepusculi matutini & vespertini invenire.* Composito globo ad latitudinem loci datam, per Probl. 3. & aptato indice horario horæ duodecimæ, quando locus Solis est in Meridiano; tum adducto gradu eclipticæ, qui loco Solis opponitur, ad plagam occidentalem; unâ manu volves globum, & altera circumduces quadrantem altitudinis, donec oppositus Soli gradus occurrat gradui quadrantis 18; & ostendet index horam initii crepusculi matutini. Sin gradum Soli oppositum adducas ad plagam orientalem, eumque ibi facias occurrere gradui quadrantis 18; ostendet index horam, quâ crepusculum vespertinum desinit.

Probl. 15. *Datâ latitudine loci, & loco Solis, si præterea ex his tribus, nimirum* horâ diei vel noctis, *nec non* Altitudine, & Azimutho *Solis vel stellæ, unicum detur; reliqua duo invenire.* Compone globum ad latitudinem loci datam; locum Solis adjunge Meridiano, & indicem horæ duodecimæ. Tum si *hora* detur, adduc indicem, voluto globo, ad ho-

ram datam, firmatoque in isto situ globo, adduc quadrantem ad locum Solis, vel stellæ; & in margine quadrantis habebis altitudinem quæsitam, ad pedem verò quadrantis in Horizonte apparebit Azimuthum Solis, vel stellæ, numerandum ab intersectione Meridiani & Horizontis (australi vel septentrionali) ad ipsum usque quadrantis pedem. Sin *altitudo* detur, unâ manu volves globum, alterâ circumduces quadrantem, donec locus Solis vel stellæ occurrat dato gradui altitudinis in quadrante: tum index ostendet horam, & pes quadrantis Azimuthum. Dato verò *Azimutho*, adjunge pedem quadrantis ipsi Azimutho dato, & volve globum, donec locus Solis vel stellæ appellat ad marginem quadrantis gradibus distinctum; ostendet Sol ipse vel stella altitudinem suam in quadrante, & index horam.

Probl. 16. *Datorum in globo terrestri duorum locorum distantiam, & angulum positionis invenire.* Vocemus docendi gratiâ, unum datorum locorum *primum*, & alterum *secundum*. Exploratâ per Probl. 1. loci primi latitudine, compone globum terrestrem ad eam latitudinem, & ipsum locum primum advolve Meridiano, firmatoque globo in isto situ, & aptato quadrante altitudinis ipso vertici (ubi tunc erit locus primus) adjunge quadrantem loco secundo. Quo facto numerabis gradûs *distantiæ* à vertice ad locum usque secundum, at *angulum positionis* in Horizonte inter Meridianum & pedem quadrantis.

Probl. 17. *Dato tempore & loco; Thema cœli erigere.* Composito globo cœlesti (vel si hic absit, terrestri) ad dati loci latitudinem, investigatum locum Solis dato tempori congruentem adjunge Meridiano, & indicem horæ duodecimæ; tum volve globum, donec index ostendat horam datam: vel si accuratiùs operari libeat, inventæ per Probl. 5. Ascensioni Rectæ Solis adjice gradûs, quot competunt horis & minutis à meridie elapsis, computando pro qualibet hora gradûs 15, & pro quaternis minutis horariis gradûs singulos; abjectis, si sit opus, gradibus 360; ita conflabis Ascensionem Rectam Medii Cœli, sive gradum Æqui-

noctialis

noctialis dato temporis momento culminantem, ideoque sub Meridiano collocandum. Tum semicirculi positionis extremitates cardinibus Meridici & Septentrionis affige. Mox à gradu Æquatoris culminante computa in ipso Æquinoctiali versus orientem gradûs 30, & per ipsum 30 gradum traduc semicirculum positionis, & observa gradum, quo is secat eclipticam; is enim est cuspis domûs *undecimæ*, quam adnotabis in charta. Rursus admove semicirculum positionis gradui Æquinoctialis, inde à culminante gradu, sexagesimo, & nota gradum, quo secatur ecliptica, ita acquires cuspidem domûs *duodecimæ*, notandum similiter in charta. Deinde transfer semicirculum positionis ad plagam occidentalem, & à gradu Æquatoris culminante computa versus occidentem gradûs 30, & per punctum Æquatoris, ubi definit numeratio, trajice semicirculum positionis, qui quo loco secat eclipticam, ostendit cuspidem domûs *nonæ*. Denique per gradum Æquatoris inde à Meridiano 60 trajectus semicirculus positionis ostendit in ecliptica cuspidem domûs *octavæ*. Ipse verò Meridianus secat eclipticam in cuspide decimæ, at Horizon ortivus quo loco secat eclipticam, exhibet cuspidem *primæ*, quæ *ascendens* vocatur, & *Horoscopus*; occiduus verò Horizon prodit in eadem ecliptica cuspidem *septimæ*, quæ quemadmodum è diametro opponitur primæ, ita & octavæ opponitur *secunda*, & nonæ *tertia*, & undecimæ *quinta*, & duodecimæ *sexta*.

Probl. 18. *Erecti thematis punctum quodvis ad punctum quodvis dirigere.* Si Planetæ & aspectui cuivis locum suum assignes in Zodiaco secundum longitudinem & latitudinem, & eligas Planetam quemvis vel gradum eclipticæ, quem dirigere velis, vocabis hunc, docendi gratiâ, *locum primum*; & locum ad quem istum primum dirigere est animus, vocabis *secundum*. Tum per locum primum, (qui & *Significator* dici solet) trajicito semicirculum positionis, & quo loco is secat Æquinoctialem, eum gradum diligenter notato. Retento autem semicirculo positionis in illo situ, volve globum versus occidentem, donec locus secundus appellat ad

semicirculum positionis, & tum vicissim observa gradum Æquinoctialis, qui illi subjacet. Aufer gradum priùs notatum à posteriori (suffectis, si opus sit, 360°;) quod restat, est *arcus directionis* quæsitus.

CAPUT IV.

Complectens varia problemata circa motum astrorum communem, calculo Trigonometrico expedita.

DOctrinæ Sphæricæ finis est, ad datum tempus & locum punctorum Cœli & Terræ situm exhibere, & vicissim ex positu siderum tempus & locum nostrum concludere.

Nimirum, ut in problematis solet, ex datis sive notis ubique ignotum elicitur: Illa autem data non nisi sensu per observationes acquiruntur. Sed enim quas experientia possedit rationes, prudentia solers in futurum prospexit, quæ observatis æquipollere queant. Itaque nostris usibus Sphæricæ, quam docemus, operâ reconditæ sunt longitudines & latitudines punctorum terraquei globi in Abaco Geographico; siderumque in Astronomia Theorica, vel ex hac derivatis ephemeridibus: unde vicissim depromi possunt, versandis pro re nata rursum prorsum problematis. Neque enim nunc id agimus, ut quo pacto data singula acquirantur ostendamus, quod postea fiet tamen suo loco; sed hic tantum docemus, quomodo ex datis quæsitum sit eruendum, ut hâc arte instructus scias peritè tractare, quæ deinceps objicientur. Impedimento esset enim, si omnibus paratis, addiscere tum demum deberes, quomodo per ea in quæsiti notitiam deveniatur. Ideoque Trigonometriæ Sphæricorum peritum esse oportet, qui hæc problemata solvere aggreditur, ut commemoratis tribus partibus Trianguli, tanquam datis, simulque indicatâ parte quæsitâ, statim sciat operationem instituere; ne sit opus ad quodque problema

Regulas

Regulas Trigonometriæ inculcare. Præterea ordinem in ſequentibus problematis obſervabimus qualem circulis quatuor principalibus ſuprà dedimus; ita quidem, ut ſitum cujuſque puncti reſpectu Æquatoris primùm exploremus, deinde reſpectu Eclipticæ, tum Horizontis & Meridiani, quam porrò diſtantiam habeant ab invicem, & quomodo ad circulos poſitionum referantur. Sed & in ſingulis oſtendemus modum problemata invertendi, ut quæ priùs erant data, mox fiant quæſita & viciſſim. Ne verò longi ſimus deinceps in explicatione Schematum, placuit quodvis Sphæræ punctum, circulumve iiſdem ubique notis inſignire, quod etiam Lectoris phantaſiæ ac memoriæ pariter adjumentum ſatis oportunum adferet. Intelligatur igitur ubique

P Polus.
Æ Q Æquator.
P P Circulus declinationis.
F Polus Eclipticæ.
E C Ecliptica.
F F Circulus latitudinis.
♈ Interſectio verna.
♎ Interſectio autumnalis.
A Aſcendens } punctum Ec-
D Deſcendens } lipticæ.
Z Zenith.

N Nadir.
H O Horizon.
Z N Verticalis.
Or Orientis } cardo { polus
Oc Occidentis } cardo { merid.
Circulo integro, Meridianus.
R Rectus angulus.
☉ Sol.
S Sidus, Sol vel ſtella.
b borealis } latitudo, declina-
m merid. } tio, vel amplitudo.

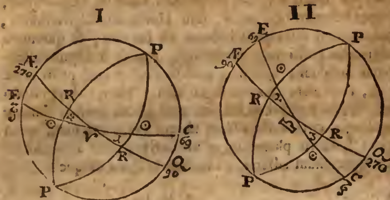
PROBLEMA I.

Datâ Longitudine Solis (vel alterius ſideris in Ecliptica ſiti;) Declinationem ejuſdem, & Aſcenſionem rectam, nec non angulum Eclipticæ & Meridiani invenire.

In hoc Problemate datur Situs ſideris reſpectu Eclipticæ, & quæritur ſitus ejus reſpectu Æquatoris.

Fig. I. vel II. elige quadrantem, in quo Sol verſatur, qui in figura inſignitur aliquo numerorum 1, 2, 3, vel 4, eſtque

primus quadrans vernus, ab initio Arietis ad initium Cancri, &c. mox in Triangulo R ♈ ☉, vel R ♎ ☉



Dantur præter rectum ad R
1. Angulus ♈ vel ♎ 23°.50.
2. ♈ ☉ vel ♎ ☉, distantia Solis ab Æquinoctio propiori, numeranda ad gradum usque Longitudinis datum.

Quæritur
1. R ☉ Declinatio Solis, pro signo, quod occupat, borea vel meridionalis.
2. ♈ R vel ♎ R arcus, qui in quadrante Æquatoris
   1. manet
   2. subtractus ex 180° fit
   3. additus ad 180° fit
   4. subtractus ex 360° fit
   Ascensio recta Solis.
3. Ang. ☉, Eclipticæ & Meridiani.

Exemplum. *Detur* Longitudo Solis 27.905 ♓. Sol versatur in quarto quadrante, ergo ♈ ☉ distantia ab Æquinoctio propiori est 2.095. *Invenitur* 1. R ☉ Declinatio Solis 0.835. 2. ♈ R 1.924 arcus subtrahendus ex 360°, relinquitur Ascensio recta Solis 358°.076. 3. Angulus ☉ Eclipticæ & Meridiani 66.51.

CONVERSA.

Data Declinatione vel Ascensione rectâ Solis; Longitudinem ejusdem invenire.

Hîc datur situs Solis respectu Æquatoris, & quæritur situs ejus in Ecliptica.

Elige quadrantem, in quo Sol versatur, qui ex Ascensione Rectâ datâ innotescit; at datâ Declinatione, indicari debet quadrans. Tum in Triangulo R♈☉, vel R♎☉,

dantur præter rectum ad R:
1. Ang. ♈ vel ♎ 23°.50.
2. Crus alterutrum, R☉ Declinatio Solis, vel R♈ (R♎) arcus in Æquatore numerandus ab Æquinoctio propiori ad gradum usque Ascensionis rectæ.

Quæritur: ♈☉ vel ♎☉ distantia Solis ab Æquinoctio propiori, quam ab hoc ipso numerabis in Ecliptica ad gradum usque Longitudinis quæsitum.

Exemplum. *Detur* Ascensio recta Solis 357°.63. *Invenitur* Longitudo ejus 27°.42 ♓.

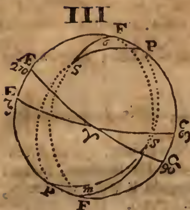
PROBLEMA II.

Datâ Longitudine & Latitudine sideris extra Eclipticam siti; Declinationem ejusdem, & Ascensionem rectam invenire.

Hîc datur situs sideris respectu Eclipticæ, licèt extra hanc versantis, & quæritur situs ejus respectu Æquatoris.

Cùm Longitudo sideris incidit in signum aliquod {ascendens Fig. III / descendens Fig. IV} elige Triangulum P F S, pro latitudine sideris datâ boreum, vel meridionale, quod literæ *b* & *m* inscriptæ innuunt, inque electo

dantur





dantur protinus
1. P F Distantia polorum Æquatoris & Eclipticæ 23°.50.
2. Angulus F, quem mensurat arcus Eclipticæ interceptus cruribus F P & F S, quorum hoc longitudinem sideris productum, illud punctum solstitiale offendit.
3. F S Complementum latitudinis datæ sideris.

Quaritur
1. P S Complementum Declinationis.
2. Angulus P, quem mensurat arcus Æquatoris interceptus cruribus P F & P S, quorum hoc Ascensionem rectam sideris, illud gradum Æquatoris 270 vel 90 offendit.

Exemplum. *Detur* Capitis Andromedæ, quæ est stella secundæ magnitudinis, Longitudo ad annum currentem *1662*, grad. *9.64* ♈, & Latitudo 25.70 *b*. Longitudo sideris incidit in Arietem signum ascendens; ergo Fig. III. eligis Triangulum P F S, exigente latitudine, boreum, in quo dantur 1. P F distantia polorum Æquatoris & Eclipticæ 23.50. 2. Ang. F, quem mensurat arcus Eclipticæ interceptus cruribus F P & F S, quorum hoc productum offendit Longitudinem sideris *9.64* ♈, illud puncto Solstitiali ♋ occurrit: numerantur autem à *9.64* ♈ ad initium usque ♋ 80°.*36*, tantus est igitur angulus F. 3. F S Complementum

tum Latitudinis datæ ſideris 64°.30. *Invenitur* 1. P S Complementum Declinationis 62°.75, ergo Declinatio ſtellæ eſt 27°.25. 2. Ang. P 87.78 addendus ad 270°, ut fiat Aſcenſio recta ſtellæ 357°.78.

Conversa.

Datâ Declinatione, & Aſcenſione Rectâ ſideris; Longitudinem ejuſdem, & Latitudinem invenire.

Cùm Aſcenſio recta ſideris incidit in quadrantem Æquatoris { primum vel quartum, Fig. III. / ſecundum vel tertium, Fig. IV. } elige Triangulum P F S pro declinatione ſideris boreum vel meridionale, in quo

dantur protinus:
1. P F Diſtantia polorùm Æquatoris & Eclipticæ 23°.50.
2. P S Complementum Declinationis datæ ſideris.
3. Ang. P, quem menſurat arcus Æquatoris interceptus cruribus P F & P S, quorum hoc Aſcenſionem rectam ſideris productum, illud gradum Æquatoris 270 vel 90 offendit.

Quæritur:
1. Ang. F, quem menſurat arcus Eclipticæ interceptus cruribus F P & F S, quorum hoc Longitudinem ſideris, illud punctum ſolſtitiale offendit.
2. F S Complementum latitudinis.

Problema III.

Datâ Elevatione poli, & Declinatione ſideris: differentiam ejus aſcenſionalem, & ex hac (nec non Aſcenſione rectâ ſideris pariter datâ) Aſcenſionem obliquam, arcum ſemidiurnum, moram ſideris ſupra & infra Horizontem; Amplitudinem ortivam & occiduam; angulum denique Orientis (ſcil. puncti Eclipticæ) invenire.

Hîc datur ſitus ſideris reſpectu Æquatoris, & quæritur ſitus ejus reſpectu Horizontis obliqui dati.

Fig.

Fig. V. in Triangulo R Or S, pro Declinatione sideris, boreo vel meridionali

dantur præter rectum ad R
- 1. Ang. Or. qui est Æquatoris & Horizontis Londini 38°.47.
- 2. R S Declinatio sideris data.

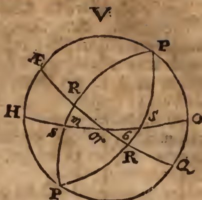
Quæritur

1. Or R Differentia Ascensionalis, quæ declinante sidere versus
   - Polum
     - Elevatum
       - Detracta ex Ascensione rectâ dat Ascensionem Obliquam.
       - Addita
         - Ascensioni rectæ dat Descensionem obliquam.
         - Nonaginta gradibus dat arcum semidiurnum.
     - Depressum
       - Addita Ascensioni rectæ dat Ascensionem obliquam.
       - Detracta ex
         - Ascensione rectâ dat descensionem obliquam.
         - Nonaginta gradibus dat arcum semidiurnum.

   Arcus semidiurnus in horas conversus dat dimidiatam sideris moram supra Horizontem, cujus complementum ad 12 horas est dimidiata mora infra Horizontem.
2. Or S Amplitudo ortiva, pro Declinatione, borea vel meridionalis, cui æqualis est Amplitudo occidua.
3. Angulus S, qui subtractus in signis
   - Ascendentibus ex angulo Eclipticæ & Meridiani
   - Descendentibus ex complemento anguli Eclipticæ & Meridiani ad 180°

   dat angulum Orientis.

Exemplum I. *Detur* Elevatio poli 51°.53, & Declinatio Solis 0°.835 *m*. In Triangulo R Or S, exigente Declinatione, meridionali dantur præter rectum ad R, 1. Ang. Or 38.47. 2. R S Declinatio Solis 0.835. Invenitur 1. Or R Differentia ascensionalis 1°.05, quæ, declinante hîc Sole versus polum depressum, addita Ascensioni Rectæ suprà inventæ



ventæ 358.076, dat Aſcenſionem obliquam 359.126, detracta verò ex eadem Aſcenſione rectâ 358.076, dat Deſcenſionem obliquam 357.026, detracta item ex 90°, dat arcum ſemidiurnum 88.95; qui in horas converſus dat dimidiatam Solis moram ſupra Horizontem 5 hor. 55′ 48″, cujus complementum ad 12 horas eſt dimidiata Solis mora infra Horizontem 6 hor. 4′ 12″. Duplicetur autem illa ſuperna mora, fiet Longitudo diei 11 hor. 51′ 36″, & hæc infera, fiet Longitudo noctis 12 hor. 8′ 24″. 2. Or S Amplitudo ortiva Solis 1.34 *m*. 3. Ang. S 51.54, qui ſubtractus, quando hoc loco ſignum eſt Aſcendens ♓, ex angulo Eclipticæ & Meridiani ſuprà invento 66.51, dat angulum Orientis puncti Eclipticæ 14.97.

Exemplum II. *Detur* Elevatio poli 51.53, & Declinatio Capitis Andromedæ 27.25. *Invenitur* Differentia aſcenſionalis 40.40. Amplitudo ortiva 47.39 *b*. Aſcenſio obliqua 317.38. Deſcenſio obliqua 38.18. Arcus ſemidiurnus 130.40. Mora ſtellæ ſupra Horizontem 17 hor. 31′ 12″, & infra Horizontem 6 hor. 28′ 48″.

CONVERSA.

Datâ Declinatione Solis & Longitudine diei; Elevationem poli invenire.

In Triangulo R Or S, pro Declinatione Solis, boreo vel meridionali *dantur* præter rectum ad R
1. R S Declinatio Solis.
2. R Or Differentia aſcenſionalis, quam exhibet tempus, quo Longitudo diei data 12 horis major vel minor eſt, dimidiatum & in gradus converſum.

Qua-

Quæritur Angulus Or Complementum Elevationis poli.
Exemplum. *Detur* Declinatio Solis maxima 23.50 *b.* ſimulque longiſſima dies Londini 16 hor. 25′.26″. In Triangulo R Or S, exigente Declinatione, boreo *dantur* præter rectum ad R 1. RS Declinatio Solis 23.50. 2. R Or Differentia aſcenſionalis, quam acquires, ſi temporis, quo longiſſima dies ſuperat 12 horas, nimirum 4 hor. 25′.26″ dimidium 2 hor. 12′ 43″ convertas in gradûs, fiunt 33.18. Invenitur Angulus Or 38.47, cujus complementum 51.53 eſt Elevatio poli quæſita.

Hoc Problema uſum habet in Geographia, ubi datâ Climatis cujuſque longiſſimi diei quantitate, invenitur Elevatio poli eidem Climati competens.

PROBLEMA IV.

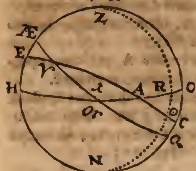
Datâ Elevatione poli, & Aſcenſione obliquâ Stellæ; Ortum ejus Coſmicum, Acronychum, Heliacum invenire.

Coſmicus ortus vel occaſus idem eſt qui matutinus; *Acronychus* autem veſpertinus, ille oriente Sole, hic occidente contingens: Heliacus ortus eſt, cùm ſtella ex radiis Solis emergere; occaſus, cùm iiſdem occultari incipit. Ut verò ſtellæ conſpiciantur, certa requiritur Solis infra Horizontem depreſſio, qui arcus viſionis appellatur, eſtque pro luce ſideris, major vel minor. Ex *Ptolomæi* ſententia Venus arcum poſtulat 5 graduum, quanquam in maximis elongationibus vel interdiu conſpicitur; Jupiter & Mercurius 10°; Saturnus 11°; Mars $11\frac{1}{2}$°; Fixæ primæ magnitudinis 12°; ſecundæ 13°; tertiæ 14°; quartæ 15°; quintæ 16°; ſextæ 17°; nebuloſæ denique 18°.

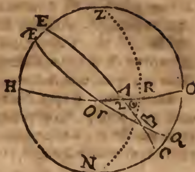
Datur autem in hoc & ſequenti Problemate ſitus ſtellæ reſpectu Horizontis & Æquatoris ſimul; & quæritur ſitus ejus reſpectu Solis in Horizonte vel prope eum, atque in Ecliptica conſtituti. Cùm igitur Aſcenſio obliqua ſtellæ incidit in quadrantem { primum, Fig. VI. } { tertium, Fig. VIII. }
Æquatoris { ſecundum, Fig. VII. } { quartum, Fig. IX. }

In

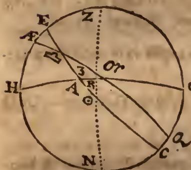
VI



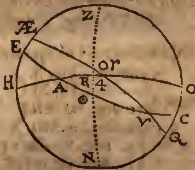
VII



VIII



IX



In Triangulo ♈ Or A, vel ♎ Or A

dantur
1. Ang. ♈ vel ♎ 23.50.
2. Ang. Or, qui eſt Æquatoris & Horizontis, Londini 38.47, vel ejus complementum ad 180° nimirum 141.53.
3. ♈ Or vel ♎ Or diſtantia Aſcenſionis obliquæ ab Æquinoctio propiori.

Quæritur 1. ♈ A vel ♎ A. Eſtque A punctum Eclipticæ, quod unà cum ſtella aſcendit. Quando igitur Sol hoc punctum occupat, ſtella oritur Coſmicè; cùm verò Sol tenet punctum Eclipticæ puncto A oppoſitum, ſtella oritur Acronycè. 2. Angulus Orientis puncti A, nimirum ♈ A Or, vel ♎ A Or.

Porró

Porrò in Triangulo R A ⊙

dantur præter rectum ad R { 1. R ⊙ Arcus visionis dato sideri competens. 2. Angulus R A ⊙, idem cum nuper invento ♈ A Or, vel ♎ A Or.

Quæritur A ⊙ arcus, addendus puncto A, ut obtineas punctum ⊙, quod cum Sol occupat, stella oritur Heliacè.

Exemplum. Caput Andromedæ Londini oritur Cosmicè cum 14.29 ♑; Acronycè cum 14.29 ♋. Angulus Orientis puncti A, sive angulus ♈ A Or 25.77. Oriturque caput Andromedæ Heliacè, cùm Sol est in 15.45 ♒.

Problema V.

Datâ Elevatione poli, & Descensione obliquâ stellæ; Occasum ejus Cosmicum, Acronychum, Heliacum invenire.

Cùm Descensio obliqua stellæ incidit in quadrantem æquatoris { primum, Fig. X. secundum, Fig. XI. tertium, Fig. XII. quartum, Fig. XIII. } in Triangulo ♈ Oc D vel ♎ Oc D

dantur { 1. Ang. ♈ vel ♎ 23.50. 2. Ang. Oc, qui est Æquatoris & Horizontis, Londini 38.47, vel ejus complementum ad 180°. 3. ♈ Oc, vel ♎ Oc, distantia Descensionis obliquæ ab Æquinoctio propiori.

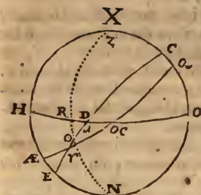
Quæritur 1. ♈ D vel ♎ D. Estque D punctum Eclipticæ, quod cum stella descendit. Quando igitur Sol hoc punctum occupat, stella occidit Acronycè; cùm verò Sol tenet punctum Eclipticæ puncto D oppositum, stella occidit Cosmicè. 2. Angulus ♈ D Oc, vel ♎ D Oc.

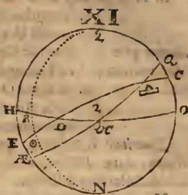
Porrò in Triangulo R D ⊙

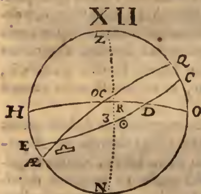
dantur præter rectum ad R { 1. R ⊙ Arcus visionis dato sideri competens. 2. Angulus R D ⊙ idem cum angulo ♈ D Oc, vel ♎ D Oc modò invento.

Quæritur. D ⊙ arcus, detrahendus puncto D, ut obtineas punctum ⊙, quod cùm Sol occupat, stella occidit Heliacè.

Exem-









Exemplum. Caput Andromedæ Londini occidit Acronycè cum 26.82 ♈; Cosmicè cum 26.82 ♎. Angulus verò ♈ D Oc invenitur 121.54, & ejus complementum ad 180° R D ☉ 58.46. Occiditque Caput Andromedæ Heliacè, cùm Sol est in 11.51 ♈.

Conversa IV. & V.

Datâ Elevatione poli, Ascensioneque vel Descensione obliquâ Stellæ, & Longitudine Solis; an Stella conspiciatur Heliacè, definire.

In Triangulo R A ☉ vel R D ☉

dantur præter rectum ad R:
1. Angulus Orientis puncti A vel Occidentis puncti D acquisitus iste in Triangulo ♈ Or A vel ♎ Or A, sicut in Problemate IV, hic in Triangulo ♈ Oc D, vel ♎ Oc D, ut in V.
2. A ☉ vel D ☉ arcus inter Longitudinem Solis & Ascendens Descendensve punctum Eclipticæ interceptus.

Quæritur R ☉ arcus, qui si major vel æqualis est arcui visionis datæ stellæ, conspicitur utique; sin minor, sub Radiis Solaribus delitescit.

Nota. Quandoque angulus Orientis minor est arcu visionis, atque tum si vel media nox foret, stella neutiquam conspiceretur: Quod si verò subtrahas arcum visionis à depressione Æquatoris sub Horizontem maximâ (quæ complementum est Elevationis poli nobis Londini degentibus 38.47) relinquitur Declinatio borea gradûs Eclipticæ, quem oportet Solem assecutum, ut vel mediâ nocte demum incipiat stella comparere.

V. gr. Stellæ omnes quintæ magnitudinis habent arcum visionis 16°; aufer igitur 16 ex 38.47 depressione Æquatoris, restant 22.47 declinatio Solis borea, quanta requiritur scilicet, ut ipse vel mediâ nocte 16 gradibus deprimatur infra Horizontem, quo stellæ quintæ magnitudinis appareant. Atqui tantam declinationem Sol habet in 13.44 ♊, & in 16.56 ♋. Dum igitur Sol peragrat arcum Eclipticæ à 13.44 ♊ usque ad 16.56 ♋, stellæ quintæ magnitudinis Londini nec mediâ nocte conspiciuntur, impediente crepusculo.

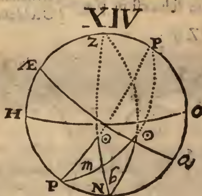
Problema VI.

Datâ Elevatione poli & Longitudine Solis; initium crepusculi matutini, & finem vespertini invenire.

In hoc & sequenti Problemate datur situs Solis respectu Æquatoris & Horizontis, & quæritur situs ejus respectu Meridiani. Quo-

Quoniam verò ad omnimodam crepusculi cessationem vulgò requiritur Solis infra Horizontem depressio 18 graduum, atque in Latitudine 48.50 Sol in principio ♋ constitutus ipsâ nocte mediâ præcisè 18° deprimitur infra Horizontem; sequitur, quòd in locis majorem elevationem poli habentibus, quàm 48.50, Sol Tropicum decurrens mediâ nocte minùs 18° deprimatur, unde nec initium crepuscula habebunt, nec finem, sed totam noctem durabunt. Ut igitur scias, quando locum inveniat hoc problema; Subtrahe 18° à depressione Æquatoris maximâ, hoc est, Londini à 38.47, relinquitur Declinatio borea 20.47, qualis per Conversum Prob. Imum competit 1.29 ♊, nec non 28.71 ♋. Dum igitur Sol peragrat arcum Eclipticæ à 1.29 ♊ ad 28.71 ♋, crepuscula Londini totas noctes durant, adeóque huic Problemati locus nullus relinquitur.

Cæteris anni temporibus Fig. XIV. in Triangulo PN☉, pro Declinatione Solis, boreo vel meridionali



dantur:
1. PN Distantia polorum Æquatoris & Horizontis, Londini 38.47.
2. N☉ 72°, complementum sc. depressionis Solis sub Horizontem, quæ requiritur 18°, ut crepuscula incipiant vel desinant.
3. P☉ Complementum Declinationis Solis, quadrante { majus, Sole in borealibus. / minus, Sole in australibus.

Quæritur Ang. P, convertendus in horas, quæ { numeratæ à mediâ nocte ostendunt initium crepusculi matutini. / subtractæ à 12 horis, ostendunt finem crepusculi vespertini. }

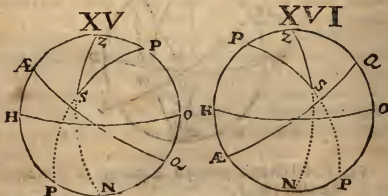
Exemplum. Cùm Sol est in 27.905 ♓, Londini initium crepusculi matutini incidit in horam 4, 5 $\frac{3}{4}$. Vespertini autem finis in 7 hor. 54 $\frac{1}{4}$.

PROBLEMA VII.

Datâ Elevatione poli, nec non Altitudine sideris, cujus simul Declinatio & Ascensio recta nota sit; temporis momentum, & sideris Azimuthum invenire.

Sol Meridie culminat. Hujus Ascensionem rectam aufer ab Ascensione rectâ stellæ. Residuum conversum in horas ostendit, quot horis post meridiem stella culminet.

Quando igitur sidus est in plaga { Orientali, Fig. XV. / Occidentali, Fig. XVI. } in Triangulo P Z S



dantur {
1. P Z Distantia polorum Æquatoris & Horizontis, Londini 38.47.
2. Z S Complementum Altitudinis datæ sideris.
3. P S Complementum Declinationis datæ sideris.
}

Quæ-

Quaeritur
1. Ang. P, convertendus in horas momento culminationis {Fig. XV. detrahendas / Fig. XVI. addendas} ut emergat tempus observationis.
2. Ang. Z Azimuthum sideris.

Exemplum. *Detur* in plaga Orientali Altitudo Capitis Andromedæ 5.41 sub Elevatione poli 51.53, Sole versante in 27.905 ♓, ubi Ascensio ejus Recta est 358.076, & Asc. Recta Capitis Andromedæ per Probl. II. inventa 357.78, & adjecto integro Circulo 717.78 (cùm aliàs subtractio fieri nequeat) residuum est 359.704, quod in horas conversum, dat 23 hor. 58′ 49″ quot scilicet horis stella post Solem appellit ad Meridianum. *Invenitur* deinde 1 Ang. P 118.53, qui in horas conversi dant 7 hor. 54′. 7″. quæ, versante stella in plaga orientali, detractæ momento culminationis 23 hor. 58′. 49″. relinquunt tempus observationis 16 hor. 4′ 42″ post meridiem, quæ est hora 4, 4′. 42″. antemeridiana. 2. Azimuthum stellæ 51.68 numerandi à cardine boreæ versus Ortum.

C O N V E R S A.

Dato tempore, & Latitudine loci, dati sideris Altitudinem & Azimuth invenire.

In eodem Triangulo PZS,

dantur
1. PZ Distantia polorum Æquatoris & Horizontis, Londini 38.47.
2. PS Complementum Declinationis datæ sideris.
3. Ang P, si moram, quæ est inter datum tempus & momentum culminationis proximæ convertas in gradus.

Quæritur
1. ZS Complementum Altitudinis.
2. Ang. Z Azimuth sideris.

PROBLEMA VIII.

Datâ Longitudine & Latitudine duorum punctorum cœlestium vel terrestrium (vel Declinatione & Ascensione rectâ duorum cœlestium) Distantiam eorum invenire.

I. Casus. Cùm Longitudinem eandem habent duo loca; Latitudinum differentia, si sint in eodem hemisphærio boreo vel meridionali; vel summa, si in diversis, exhibet distantiam quæsitam.

II. Casus. Cùm Latitudinem eandem habent; Fig. XVII. in Triangulo PRS

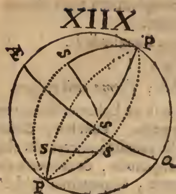


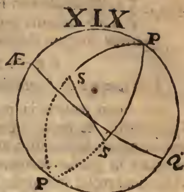
dantur præter rectum ad R { 1. P S, Complementum Latitudinis. 2. Ang. P semidifferentia Longitudinis.

Quæritur crus RS, quod duplicatum exhibet distantiam quæsitam.

III. Casus. Cùm differunt Longitudine & Latitudine simul.

Fig. XIIX vel XIX in Triangulo PSS,





dantur

1. PS, & alterum P S complementa sc. Latitudinum; utrumque quadrante minus, cùm data puncta sunt in eodem hemisphærio boreali vel australi, ut Fig. XIIX. aliàs cùm data puncta sunt in diversis hemisphæriis, ut Fig. XIX. alterum complementum Latitudinis est quadrante majus (additis sc. $90°$ ad Latitudinem datam) alterum verò minus.
2. Ang. P Differentia Longitudinum, quæ si fortè excedat $180°$, sume complementum ejus ad integrum circulum.

Quæritur S S distantia punctorum, quæ in Terrestri Sphæra convertitur in Milliaria, computando pro quolibet gradu 60 milliaria Anglicana, ut plerisque placet.

Corollarium.

Quando loca data sunt in sphærâ Terrestri; angulus positionis P S S utriusvis loci invenitur in eodem Triangulo P S S.

CONVERSA.

Datâ Latitudine (vel Declinatione) & distantiâ duorum punctorum; differentiam Longitudinis (Ascensionis Rectæ) invenire.

In eodem Triangulo

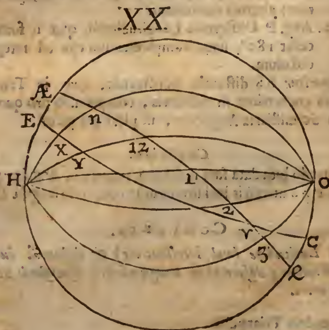
dantur { 1. P S & alterum P S complementa Latitudinum.
2. S S distantia punctorum.

Quæritur Angulus P differentia Longitudinis.

PROBLEMA IX.

Dato tempore & Latitudine loci; Thema cœli erigere.

Ad datum tempus in promtu sit ex Ephemeridibus verus locus Solis, & hujus Ascensio recta. Tum horas & scrupula temporis apparentis à meridie proximè præcedenti elapsi converte in gradus & minuta Æquatoris, & conversa adde Ascensioni rectæ Solis priùs inventæ; aggregatum (abjectis, cùm opus est 360°) est Ascensio Recta Medii Cœli, cui respondentem gradum Eclipticæ supputabis per conversum Probl. I. is erit cuspis domûs 10. Tum Ascensioni rectæ M. C. adde 30°, mox 60°, inde 90°, tum 120°, tandem 150°, ita colliges Ascensionem obliquam domûs 11, 12, 1, sive Horoscopi, 2, 3. Porrò Fig. XX. in Triangulo H Æ 11 (H Æ 12)



dantur

dantur præter rectum ad Æ { 1. H Æ Elevatio Æquatoris ſupra Horizontem, Londini 38.47.
2. Æ 11, 30° (vel Æ 12, 60°.)

Quæritur angulus Æ 11 H 57.82 (Æ 12 H 42.54) cui æqualis eſt angulus Q 3 O (Q 2 O.) Hi anguli ſemel inventi in noſtra Elevatione poli ſemper erunt uſui; oſtendunt enim, quantus ſit angulus, quem Æquator efficit cum circulo poſitionis quolibet. Unde porrò in Triangulo 11 ♈ X (12 ♈ Y) datis 1. angulo X 11 ♈, qui eſt nuper inventi H 11 Æ contiguus. 2. 11 ♈ complementum Aſcenſionis obliquæ 11 domus ad integrum circulum. 3. 11 ♈ X 23.50; inveniri poteſt ♈ X, ſive diſtantia cuſpidis 11 domus ab æquinoctio verno. Sufficit autem computâſſe cuſpides Orientalium domorum, quæ enim his opponuntur, veluti decimæ quarta, undecimæ quinta, &c. totidem gradûs & partes graduum numerant, ſed ſigni oppoſiti.

Exemplum. Ad annum 1662, menſis Martii diem currentem 8. horam 4, 5′, ante meridiem, ſub Elevatione poli Londinenſi 51.53 ſit erigendum Thema Cœli. Verus locus Solis ad dictum tempus eſt 27.905 ♓, & Aſc. ejus Recta 358.076. Horæ 16.5′ in tempus converſæ dant 241.25, qui additi Aſcenſioni rectæ Solis efficiunt 599.326, & abjectis 360°, reſtat Aſc. Recta Medii Cœli 239.326, cui reſpondet per Converſum Probl. I. 1.45 ♐, quæ eſt cuſpis domûs decimæ.

Deinde colligo Aſcenſiones obliquas domorum undecimæ 269.326; duodecimæ 299.326; primæ 329.326; ſecundæ 359.326; tertiæ 29.326, inventiſque Fig. XX. angulis Æ 11 H 57.82 (cui æqualis eſt Q 3 O) nec non Æ 12 H 42.54 (cui æqualis eſt Q 2 O) porrò inveſtigo cuſpides domorum, undecimæ 15.15 ♐; duodecimæ 0.96 ♑; primæ 29.36 ♑; ſecundæ 28.78 ♓; tertiæ 11.75 ♉. Cæterùm quoniam decimæ opponitur quarta, hæc totidem numerabit 1.45, ſed ſigni oppoſiti ♊. Similiter quinta totidem quot undecima 15.15, ſed oppoſiti ſigni ♊; ſexta 0.96 ♋; ſeptima 29.36 ♋; octava 28.78 ♍; nona 11.75 ♏. Sic erectum eſt Thema Figura XXI.

PRO-

XXI



PROBLEMA X.

Erecti Thematis punctum quodlibet ad punctum quodlibet aliud dirigere.

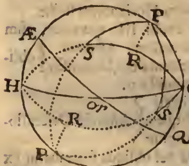
1. Punctum quod dirigitur, vocatur aliàs locus primus, vel *Significator.* Illud autem, ad quod dirigimus, locus secundus, vel *Promissor:* Diriguntur autem Significatores, quò tendunt: Directi, id est, secundum signorum seriem incedentes, in consequentia; *Retrogradi* verò in antecedentia, sive contra signorum successionem.

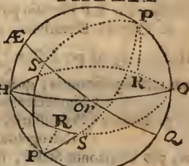
2. Per

2. Per Significatorem quemlibet directum; vel per Promissorem, ad quem Retrogradus dirigitur, circulus positionis actus vocetur *Horizon Stellæ*. Estque vel rectus, per utrumque polum incedens, ut Meridianus; vel *obliquus*, alterutrum polum habens elevatum.

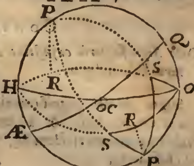
3. Hic (obliquus) nonnunquam idem est, qui Horizon loci, & consequenter Elevatio poli eadem. Quando verò, quod plerumque accidit, diversus est; oportet ut investigemus prius, quantum polus alteruter supra ipsum (Horizontem stellæ) elevetur. Quod si igitur stella

sit	Orientalis cum Declinatione	boreâ, Fig. XXII.
		merid. Fig. XXIII.
	Occidentalis cum Declinatione	boreâ, Fig. XXIV.
		merid. Fig. XXV.









In Triangulo POS vel PHS, pro situ stellæ, supero vel infero

dantur
1. PO vel PH Elevatio poli Londini 51.53.
2. PS Complementum Declinationis sideris datæ.
3. Ang. P, quem mensurat arcus Æquatoris intercepus cruribus PO (PH) & PS, quorum hoc Ascensionem rectam sideris productum, illud Medii vel Imi Cœli (Ascensionem rectam) offendit.

Quæritur Ang. O vel H.

Rursus in Triangulo RPO vel RPH (diversi hemisphærii, quando nuper inventus O vel H excedit quadrantem)

dantur præter rectum ad R
1. PO vel PH Elevatio poli.
2. Ang. O vel H nuper inventus, vel si is excedat quadrantem, complementum ejus ad 180°.

Quæritur RP Elevatio poli supra Horizontem stellæ.

4. Cognitâ Elevatione, per Probl. III. quæratur, cùm Horizon agitur per stellam {Orientalem, Ascensio / Occidentalem, Descensio} obliqua tam Significatoris, quàm Promissoris.

5. Inventa {Significatoris directi / Promissoris, ad quem Retrogradus dirigitur} Ascensio Descensiove, pro Horizonte Stellæ, recta vel obliqua subtrahatur ex alterius termini Ascensione vel Descensione simili (suffectis, cùm opus est, 360°) residuum est *arcus Directionis quæsitus*.

CONVERSA.

Datò Significatoris cujuslibet arcu Directionis; quo perventurus sit, indagare.

Supra *directi* Significatoris Horizontem Elevatio poli quæratur, ut antè; & ad eam Elevationem acquires per Problema tertium ejusdem Significatoris {Orientalis, Ascensionem / Occidentalis, Descensionem} obliquam

obliquam, cui inventæ addes arcum Directionis datum; ita conflabis obliquam { Ascensionem, / Descensionem, } cui per Probl. { IV. / V. } respondens gradus Eclipticæ (sed ad Elevationem poli supra Horizontem Significatoris computatus) est ipse locus, ad quem hoc (dato) arcu Directionis Significator perveniet.

Sed *Retrogradi* Significatoris Ascensioni rectæ detrahes arcum Directionis datum, relinquitur gradus Æquatoris, quem Significator Retrogradus offendit Directione provolutus ad Promissorem. Per hunc gradum (diligenter notandum) circulus Positionis actus, erit Horizon Promissoris, supra quem Elevatio poli quæratur, prorsus ut antè. Nam si gradus ille notatus incidat in plagam cœli { Orientalem, declinante Significatore in { boream, Fig. xxij. / merid. Fig. xxiij } / Occidentalem, declinante Significatore in { boream, F. xxiv. / merid. Fig. xxv. } } in Triangulo P O S vel P H S pro situ notati gradûs, supero vel infero, ex *datis* ut suprà (dum Angulus P numeretur in Æquatore, non ab Asc. rectâ Significatoris; sed à gradu illo sæpius notato ad Medium vel Imum Cœlum) *quæritur* Ang. O vel H; & porrò in altero Triangulo ipsa R P Elevatio poli supra Horizontem Promissoris. Ad hanc Elevationem acquires per Probl. III. Significatoris, si notatus ille gradus fuerit { Orientalis, Ascensionem / Occidentalis, Descensionem } obliquam cui inventæ detrahes arcum Directionis datum; residuum erit obliqua { Ascensio / Descensio } cui per Probl. { IV. / V. } respondens gradus Eclipticæ (sed ad Elevationem poli supra Horizontem Promissoris computatus) est ipse locus, ad quem hoc (dato) arcu Directionis Significator perveniet.

ASTRO-



ASTRONOMIAE

LIBER II.

De Theoria Planetarum, sive Secundis Mobilibus.

ORdinem in hac altera parte Aſtronomiæ, Theoricâ dictâ, hunc ſequemur; ut exponamus primùm phænomena, quibus obſervatis homines de aliis motibus præter primum cogitare cœperunt; deinde hypotheſes præcipuas tràdemus, quarum adjumento iſta obſervata demonſtrare conati ſunt; 3. Oſtendemus modum, quo ſingulæ hypotheſeon partes ex obſervatis determinari potuerunt; 4. Ex determinatis lineis & angulis conſtructas Tabulas afferemus; quarum uſum præceptis, & quantum licebit, exemplis illuſtrabimus.

SECTIO I.

De Phænomenis.

PHænomena, quæ aliunde originem ducunt, quàm à motu diurno priori parte expofito, quædam funt omnibus fideribus communia; quædam verò his vel illis fideribus peculiaria funt.

1. Primùm quidem circa omnes Planetas obfervatum eft, eos non iifdem femper Horizontis locis oriri aut occidere: Sed nunc ab æftivo, nunc ab hyberno ortu furgere, & viciffim nunc brumali occafu nunc folftitiali defcendere. Deinde fub Meridiano nunc altiùs in Boream nunc humiliùs in auftrum attolli. Præterea metas five limites effe certos, ultra quos neque orientes aut occidentes excurrant in boream vel auftrum; neque culminantes eleventur aut deprimantur.

2. Deprehenfum eft, Planetas omnes curfum nunc intendere, nunc remittere.

3. Aliquando majores apparere, aliquando verò minores, etiamfi refractiones utrobique fint eædem, veluti in eâdem altitudine, vel temperie aëris.

4. Varium omninò fitum obtinere ad invicem, & ad fixas, & fub conjunctionem five acceffum ad invicem nonnunquam tegi Fixas à Planetis nonnunquam verò hos ab invicem; nec tamen pariter omnes refpectu omnium Terræ incolarum.

5. Sigillatim verò circa ipfum Solem obfervatum eft, poftquam occiderit, habere eum ftellas quafdam confpicuas poft fe occafuras, quæ aliquot diebus pòft non amplius appareant; & oriturum habere ante fe inconfpicuas, quæ aliquot poft dies appareant, & præexoriantur.

6. Pergentem Solem ab Æquinoctio Verno ad Autumnale infu-

insumere dies 187, & ab Autumnali porrò ad Vernum nonnisi 178, ita ut totis 9 diebus versetur diutiùs in signis boreis, quàm in australibus.

7. Solem pati Eclipsin nunc totalem, plerumque partialem; & quidem in Novilunio tantùm, nec tamen omni.

8. Maximam Solis Declinationem sive digressum ab Æquatore tam in boream quàm in austrum visam esse diminui; quæ non tanta hodie, quanta olim habeatur.

9. Circa Lunam annotatum, ex quo nova apparet, ipsam sic dietim removeri à Sole, ut magis magisque versus stellas orientaliores semper accedat, donec circuitum perficiat.

10. Varias in quaque lunatione phases subire, dum crescens apparet corniculata sive falcata, mox bisecta, deinde utrinque gibbosa, & post plenum orbem decrescens iterum gibbosa, bisecta, corniculata evadit.

11. Pati quoque Eclipsin nunc totalem, sæpius partialem, & quidem in Plenilunio tantum, nec omni quidem, sed post sex plerumque menses, nonnunquam etiam quinque recurrenti.

12. Postremò, digredi eam ab æquatore tam in boream quàm in austrum, nunc plus, nunc verò minus, quàm ipsum Solem.

13. Circa Mercurium & Venerem observatum, quòd Solem assiduò comitentur, dum Venus quidem vix quicquam amplius sesqui-signo ab eo recedit; Mercurius verò ne signo quidem integro.

14. Interea præcedere eos quandoque Solem, sive manè conspici ante hujus exortum; quandoque verò sequi, fulgentes vesperi post occasum Solis.

15. Esse eos interdum directos, hoc est, moveri in consequentia, sive secundum seriem, successionemve signorum, ut ab ♈ in ♉, à ♉ in ♊; interdum verò contra signorum seriem; ut ab ♈ in ♓, à ♓ in ♒: interdum Stationarios, hoc est, videri per aliquod tempus neque in antecedentia, neque in consequentia moveri.

16. Horum quoque digressiones in boream & austrum nunc majores esse, nunc minores, quàm ipsius Solis.

17.

17. Circa Martem, Jovem, Saturnum contemplatum; non esse eos perinde, ac reliquos duos alligatos Soli, sed ita ab eo digredi, ut interdum quoque oppositi sint, seu totis sex signis ab eo remoti.

18. Fieri quidem illos quotannis promotiores versus stellas orientales; verùm fieri quoque aliquando Directos, aliquando retrogrados, aliquando Stationarios.

19. Semper quidem retrogrados esse, ac retrocessione suâ celerrimos pariter & aspectu maximos, cùm ipsi Soli oppositi totâ nocte supra Horizontem fulgent; & spatium retrogradationis competere ampliùs Marti, quàm Jovi; Jovi quàm Saturno: at tempus vicissim retrogradationis competere longius Saturno, quàm Jovi; Jovi, quàm Marti.

20. Et ipsos denique nunc magis nunc minùs ab Æquatore digredi, quàm ipsum Solem.

21. Circa Fixas denique; non tueri eas semper eandem à punctis Æquinoctialibus distantiam, sed tendere quoque lentissimè in consequentia; & (ut visum est aliquibus) inæqualiter, hoc est, nunc velociùs, nunc segniùs. Nam Spicam Virginis verbi gr. quam *Timocharis* non longè ab obitu Alexandri observavit præcedere punctum Æquinoctii Autumnalis octo gradibus, observatam esse ducentis pòst annis ab *Hipparcho* præcedere tantum sex; & 260 post à *Ptolemæo* non multò ampliùs gradibus tribus; ne adjiciam hoc tempore, seu annis 1500 pòst, observari subsequi idem punctum gradibus prope 18. Similiter quoque Stella prima Arietis, quæ *Timocharidis* tempore distabat solùm ab Æquinoctio verno duobus gradibus, deprehenditur jam distare ultra gradus 28. Sic memoratu dignum est, stellam in extrema cauda Cynosuræ, Polarem dictam, nunc distare tantùm à Polo duobus gradibus, cum paulò amplius semisse, quæ tempore *Hipparchi* distabat ultra 12. Atque ita de cæteris.

SECTIO II.

De Hypothesibus, quibus præmissa phænomena explicari possunt.

HYpotheses explicandis phænomenis inventæ sunt plures, quæ tamen omnes ad duas præcipuas revocari possunt; Nimirum statuendo Tellurem vel immobilem, vel mobilem. Utra harum sit antiquior vix liquet, siquidem Terram dudum inter Planetas posuerunt *Pythagoréi*. Quoniam tamen vix extitit ante *Copernicum* exacta demonstratio phænomenon per Terram mobilem, atque eâ non paulò antiquior est *Ptolemaica*; ideò hanc priùs exponemus breviter; deinceps quoque de alterâ dissertturi.

CAPUT I.

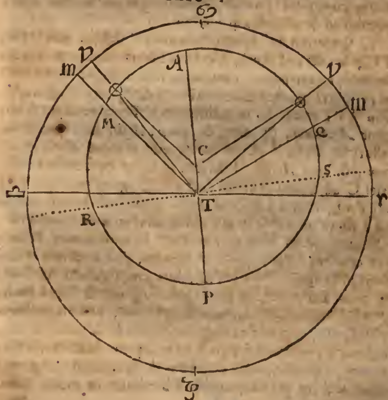
De Motu Solis.

1. QUomodo phænomenon exortûs varii & occasûs siderum in aliis subinde atque aliis Horizontis partibus, nec non major minorve ascensus sub Meridianum, denique accessus Planetarum ad Fixas, & ab iisdem recessus demonstrari possit; constat ex parte Astronomiæ Sphæricâ, quæ Zodiacum circulum obliquum præfecit hisce motibus salvandis.

2. Quòd Sol interdum major apparet seipso etiam in eâdem altitudine supra Horizontem (ne refractio videatur in culpa esse;) evidens est argumentum, longiùs eum abesse non-

nonnunquam à Tellure, & nonnunquam propiùs. Deinde si consideremus accessum ejus ad Fixas, & ab iisdem recessum; convincimur quoque circularem ejus motum esse, vel ellipticum, adeóque in se redeuntem. Quòd si igitur in gyrum torquetur Sol, & quandoque longiùs, quandoque verò propiùs abest; erit gyrus ille *eccentricus*. Licèt enim in Ellipsi quoque concentricâ possit mobile interdum longiùs, interdum propiùs abesse à centro; aliter tamen in Sole fit, qui semel tantùm in anno accedit ad Tellurem & recedit semel; dum in ellipsi concentricâ mobile bis fit apogeum, & bis perigeum. Ergo in Eccentrico movetur Sol.

3. Motus Solis in Eccentrico videtur inæqualis ex Tellure, hoc est, Fig. XXVI, angulus A T ☉ æqualibus temporibus



 non

non æqualiter augetur, nam circa Apogéum A versante Sole crescit indies minus 59′, at circa perigéum P plus 59′. Liquet hoc ex eo, quòd in borealibus signis diutius moretur ☉, quàm in australibus. Positâ enim eclipticâ ♈ ♋ ♎ ♑, cujus centrum sit T, licèt semicirculus ♈ ♋ ♎ sit æqualis semicirculo ♎ ♑ ♈; priorem tamen vix 187 diebus absolvit Sol, dum posteriorem 178 diebus percurrit.

4. Non tamen impedit hoc, quò minùs Solis motus ex alio quodam puncto extra Tellurem T, v. gr. ex C Centro orbitæ A ☉ P videatur æquabilis; hoc est angulus A C ☉ æqualibus temporibus æqualiter augeri, nimirum 59′. 8″. indies. Eo ipso enim fiet, ut dum motus circa C apparet æquabilis, idem circa T videatur inæqualis. Sed & hoc inde sequitur, cùm C sit Centrum orbitæ A ☉ P, circa quod motus concipitur æqualis, eundem quoque in ipsa orbita æquabilem & uniformem evadere.

5. Cæterùm in adjecto Schemate distantia punctorum T C, hoc est, Telluris à centro Eccentrici dicitur vulgato vocabulo *eccentricitas*; continuata verò utrinque eadem T C ad peripheriam usque Eccentrici in A & P, facit lineam *apsidum* A P; enimverò remotissimum à Terra punctum A vocatur *Apogéum*, & *Aux*, & *summa Apsis*, sicut proximum telluri punctum P dicitur *Perigéum*, itemque *Augis oppositum*, & *ima Apsis*. Præterea si lineæ ex Centro Eccentrici C ad Solem in orbitâ ductæ C ☉ agatur parallela T M vel T Q, dicitur hæc *linea medii motûs* Solis, continuanda ad Eclipticam usque in *m*, ubi denotat *medium locum* Solis: Quemadmodum linea veri motûs T ☉ continuata ex Tellure per centrum Solis usque in *v*, denotat ibidem *verum locum* Solis in Ecliptica. Ita ut differentia medii & veri loci Solis sit arcus Eclipticæ *v m* sive angulus *v* T *m*, & huic æqualis T ☉ C, quam *Æquationem* appellitant, eandemque *prosthaphæresin*, composito vocabulo *Additionis* & *Subtractionis*. Etenim in priori semicirculo A M P, quem & descendentem vocant, (quòd in eo Sol descendat ab Apogéo ad Perigéum) arcus *m v* seu prosthaphæresis subtrahitur ex medio motu Solis

Solis ♈ ♋ *m*, ut restet Verus ejus motus ♈ ♋ *v*. At in posteriori semicirculo P Q A, (qui & ascendens dicitur) arcus Eclipticæ *m v* seu prosthaphæresis additur ad medium motum Solis ♈ *m*, ut evadat verus ♈ *m v*. Ad investigandam autem prostaphæresin *m* T *v* vel T ☉ C, requiritur angulus A C ☉, (cui æqualis est A T M) dictus *Anomalia media* Solis, & *argumentum*; quemadmodum A T ☉ vocatur *Anomalia vera*, seu *coæquata*. Postremò si lineæ Apsidum A P ex T excitetur perpendicularis R T S, dicitur hæc *linea mediarum longitudinum*; quandoquidem Sol, movens in Eccentrico A R P S, sicut in A remotissimus est à Terra, & in T proximus; ita in longitudinibus mediis R & S mediocrem habet à Tellure distantiam.

6. Nec dissimulandum, lineam apsidum A P habere quidem punctum T fixum; sed ipsam unà cum toto Eccentrico paulatim transferri in consequentia, ita ut angulus ♈ T A successu temporis augeatur magis ac magis. Hodiè quidem punctum A versatur sub 6° ♋, sequenti seculo erit sub 7°, atque ita deinceps.

7. Quin & hoc, si libet, observes, eccentricitatem C T quibusdam visam fuisse mutabilem, quippe quæ hodiè sit pars Radii Eccentrici C A vigesima octava proximè, olim verò major fuerit, minorve. Alii opinionem istam ex incertitudine observationum antiquarum natam esse autumant, neque de mutatâ eccentricitate statuendum, priusquam certioribus indiciis confirmetur, quod non nisi plurium seculorum diligentioribus observationibus præstari possit.

8. Ac licèt mutatio Obliquitatis Eclipticæ eidem observationum incertitudini accepta ferenda videatur; potest tamen, si requiras, salvari concepto motu quodam libratorio polorum Eclipticæ, quo hi sub Coluro Solstitiorum ad polos Æquatoris lentè admodum annuant & abnuant, unde oporteret Eclipticam ipsam nunc ab Æquatore divelli, nunc rursus ad eum connivere.

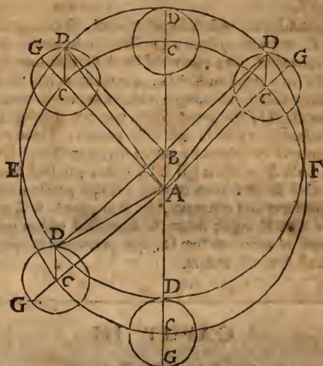
CAPUT II.

De Æquipollentia Homocentr-epicycli & Eccentrici in motu Solis, aliorumve salvando.

1. HOmocentrum vocamus circulum, qui idem cum Terra centrum obtinet. Epicyclus verò est parvus circulus habens centrum suum infixum peripheriæ majoris, cum qua unà circumagitur. Ergo Homocentr-epicyclus, est circulus major habens idem cum terra centrum, & in peripheria sua circumgestans centrum epicycli, ipsumque adeò epicyclum. Ita Schemate XXVII. si A sit centrum Terræ, idemque centrum circuli A C E F, erit hic circulus homocentrus, hujus peripheriæ infixum est C centrum Epicycli C D G. Est igitur circulus major homocentrus A C E F unà cum Epicyclo C D G composito vocabulo Homocentr-epicyclus: Sicut vicissim B D E F circulus habens centrum B diversum à centro Telluris A est eccentricus, hoc loco sine epicyclo; at si & huic eccentrico circulo epicyclum adderes, cujus centrum in circumferentia ipsius eccentrici ferretur; diceretur is composito vocabulo Eccentr-epicyclus.

2. Quod si jam Concentrici A C E F radius A C ponatur æqualis eccentrici B D E F radio B D, & epicycli radius C D æqualis eccentricitati A B; præterea verò concipiantur duò motûs, prior quidem centri epicycli C in circumferentia C E F, & ipsius Planetæ, verbi gratiâ Solis, in circumferentia epicycli à G ad D & porrò dum redeat ad G, ita ut motus Planetæ in epicyclo in remotiori à Terra A semicirculo contrarius sit motui centri epicycli à C per E & F delati, at in propiori semicirculo tendant eodem, sintque revolutiones tam Planetæ in epicyclo, quàm centri epicycli in circumferentia homocentri non modo æquabiles & uniformes, hoc est æqualibus temporibus æqualiter proficientes, sed

XXVII



ſed & revolutio utraque eódem temporis ſpatio abſolvatur, ita ut C D recta à centro epicycli C ad Planetæ corpus D extenſa maneat ſemper ſibi ipſi parallela, quemadmodum ex Schemate addiſcere licet. Concipiatur autem ſeorſim Sol moveri etiam in Eccentrico B D E F motu uniformi, eódem tempore abſolvendo, quo homocentrus A C E F revolvitur. His poſitis, dico æquipollentiam perfectam eſſe, ſive priori modo Sol moveatur in circumferentia epicycli in homocentro circumgeſtati, ſive rurſus in eccentrico ſolo circumeat; nam ubique eundem planè locum obtinebit. Eſtque in hypotheſi homocentr-epicyclicâ linea medii motûs A C ex centro Terræ ad centrum epicycli extenſa; at linea veri motûs eſt A D ex Terra ad corpus Planetæ in epicyclo educta.

Demonstratio.

In quadrilatero A B C D est A terra, B centrum eccentrici, C centrum epicycli, D Sol. In hypothesi homocentr-epicyclicâ linea medii motûs A G cum linea apogéi G A B C facit angulum C A G, quo nimirum ipsa linea medii motûs discessit ab apogéo, cui ex hypothesi æqualis est angulus G C D, sive arcus G D, quo Sol ab apogéo Epicycli discessit, ita ut sit ipse in D puncto. Quòd si igitur ad Solem D ex centro Eccentrici B ducas rectam B D, erit hæc æqualis & parallela ipsi A C, cùm à parallelis & æqualibus C D & A B connectantur, adeóque punctum D cadet in circumferentiam eccentrici, sed & angulus C B D æqualis angulo C A G arguit Solem in eccentrico eódem tempore pervenisse ad idem punctum D, quo pervenerat in epicyclo; quod erat demonstrandum.

CAPUT III.

De Æquatione Temporis.

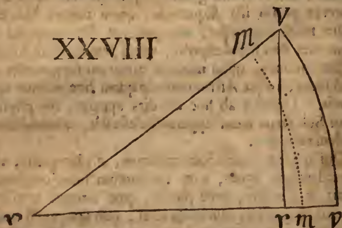
1. Cum motus omnis fiat in tempore; etiam astrorum motûs temporibus circumscribuntur. Sed & vicissim motus Solis diurnus & annuus tempora describit; ita ut neutrum absque altero, id est, neque tempus absque motu, nec rursus motus absque tempore intelligi possit. Præterea verò accidit omnibus motibus cœlestibus inæqualitas quædam, seu irregularitas, quemadmodum de Sole constat ex præcedentibus. Debebat autem tempus, quod mensuræ instar applicatur tam variis motibus, atque in singula momenta mutabilibus, esse quàm maximè uniforme & æquabile, ne confusio oriretur inextricabilis. Sed cùm tale mobile, quod describat tempus uniforme & æquabile, nusquam reperiatur; in varias opi-

opiniones secesserunt Astronomi, dum quisque sibi fingit, quod maximè videtur consentaneum. Quicquid sit, fingendum est omnino aliquod ejusmodi mobile, quod iisdem prorsus temporum momentis revolvatur semper ad Meridianum, atque ita describat diem æquabilem; revolvatur verò etiam uniformiter ad Æquinoctialia puncta, adeóque describat annum tropicum mediæ quantitatis. Nobis videtur nullum aptius ad hanc rem, quàm Sol quidam fictitius, qui motu regularissimo eóque æquali Solis medio motui, incedat non in Ecliptica, sed in ipso æquatore; unde fieret, ut dum Sol fictus à Meridiano revolvitur ad eundem, pertranseant omnes ordinè gradûs Æquatoris numero 360, & præterea portio illa Æquatoris, quam interea Sol fictus medio motu confecisset, nimirum 59′. 8″. atque ita perpetuò dies diei fieret æqualis, quem proinde diem Astronomicum vocamus, quòd motibus astrorum supputandis unicè sit idoneus, neque Astronomi alio quàm hoc utantur in suis tabulis. Diversus ab hoc est dies apparens sive physicus, quem Sol verus motu apparenti describit, à Meridiano ad eundem revolutus.

Qui quidem motus Solis apparens, est inæqualis, ut ex præcedentibus liquet, nam Sol motum suum continuò intendit ac remittit, unde portio, quæ integræ revolutioni Æquatoris quotidie adjicienda venit, non semper est ejusdem quantitatis; & si maximè foret, non tamen istis portionibus à Sole quotidie in Ecliptica confectis respondent æquales portiones Æquatoris, interceptæ circulis declinationum per hesternum & hodiernum Solis locum incedentibus. Hinc oportet, ut dies apparentes fiant inæquales. Differentia autem temporis, quæ intercedit inter appulsum Solis ficti & Solis veri ad eundem Meridianum est ipsa Æquatio temporis, de qua hìc agitur. Quandoque enim Sol fictus citiùs appellit ad Meridianum, quàm verus, & tum meridies Astronomici temporis præcedit meridiem apparentem, hoc est, Astronomicum tempus numerat horas 12, cùm tempus apparens nondum numerat tot; licèt in rerum naturâ idem sit

prorsus

prorsus momentum temporis, quod diversis tantùm appellationibus enunciatur, illic horarum plurium, hîc verò pauciorum. Contra fit nonnunquam, ut Sol verus appellat citiùs ad Meridianum, quàm fictus; & tum tempus apparens numerat horas 12, cùm tempus Astronomicum nondum numerat tot. Liquet autem, differentiam, quæ est inter appulsum Solis veri & ficti ad Meridianum, esse arcum Æquatoris inter locum Solis ficti, & Ascensionem rectam Solis veri, qui arcus si convertatur in tempus, computando pro quolibet gradu 4′ horaria, habebimus æquationem temporis. In Schemate XXVIII. sit ♈ æquinoctium vernum,



♈ M V pars quadrantis verni Eclipticæ, ♈ *r m v* Æquator, M Medius locus Solis in Ecliptica, V Verus; ♈ *m* arcus æqualis sit ♈ M arcui, & ♈ *v* arcus ♈ V arcui, adeóque *m* sit locus Solis ficti in Æquatore distans ab ♈, quantum M distat ab eódem; V *r* sit circulus declinationis per V Verum locum Solis trajectus, atque in Æquatore notans Ascensionem ejus rectam in *r* puncto. Est ergo æquatio temporis arcus *r m*, inter Solem fictum *m* & ascensionem rectam Solis veri *r* interceptus. Pervenit autem in hoc exemplo Sol verus V cum suâ ascensione recta *r* citiùs ad Meridianum, quàm Sol fictus *m*; quare meridies apparens ingruit citiùs, quam Astro-

Astronomicus. Observabis quoque, arcum *r m*, qui æquationem temporis efficit, semper esse vel summam vel differentiam duorum arcuum, quorum alter est differentia veri motûs Solis & Ascensionis ejus rectæ, alter autem differentia est veri & medii loci Solis. Sic in hoc exemplo differentia veri motûs Solis ♈ V vel ♈ *v*, & ascensionis ejus rectæ ♈ *r* est *r v*; & differentia veri & medii loci Solis est M V vel *m v*: Ergo jam si ex *r v* auferas *m v*, restat æquationis arcus *r m*, in tempus convertendus. Similia exempla in cæteris Eclipticæ quadrantibus pro exercitio suo quilibet studiosus fingere poterit.

CAPUT IV.

De Motu Lunæ.

1. QUoniam Luna, itidem ut Sol & cæteri Planetæ, cursum suum nunc intendit, nunc verò remittit; variè hinc afficitur ejus longitudo in Zodiaco. Sed cùm etiam in latum variè digrediantur & Luna & minores Planetæ ab Æquatore nunc magis quam Sol, nunc verò minùs; ortum hoc præbuit eorum latitudini, sive discessui ab Ecliptica. Quare in Sole quidem longitudo tantùm consideranda fuit, at in Luna & reliquis Planetis & longitudo & latitudo.

2. Quemadmodum autem in Sole non nisi unica deprehenditur inæqualitas motûs integrâ revolutione restituenda; ita Luna & cæteri Planetæ duplici inæqualitati motûs sunt obnoxii, quarum utraque redit quidem in orbem certo temporis intervallo, sed cùm non ambæ eodem tempore revolvantur; hinc ex variâ compositione duplicis istius inæqualitatis varia omninò oritur motuum complicatio; quam ut distinctè percipiamus, consultum est utramque inæqualitatem seorsim contemplari.

Est enim altera soluta, & prior dicta, quia nullo respectu

ad

ad configurationes cum Sole habito Lunæ & Planetis accidit: Altera verò in Luna menſtrua, in cæteris annua dicta, item ſecunda inæqualitas, alligata quippe congreſſui menſtruo Lunæ cum Sole, vel Solis cum Planetis ſuperioribus; vel denique inferiorum ultra & citra Solem revolutioni.

3. Priorem inæqualitatem Lunæ *Ptolemæus* per Epicyclum explicat, poſteriorem verò per Eccentricum. Sed cùm Eccentricus non modò geſtet Epicyclum, ſed & motum ejus afficiat, & quodammodo gubernet, ideò ſecunda ſeu menſtrua Lunæ inæqualitas priùs percipienda.

In Schemate igitur XXIX. ſit T Terra, A T E linea medii



motûs

motûs Solis, unà cum medio loco Solis proficiens quotidiè 59′. 8″. & secundam hanc inæqualitatem Lunæ gubernans, quæ inæqualitas menstrua, si semel tantùm restitueretur in qualibet Lunatione, nullâ re differret motus Eccentrici Lunaris à Solari, & quemadmodum in Syzygiis (ita communi vocabulo dicuntur tam Novilunia quàm Plenilunia) centrum Eccentrici est in linea medii motùs Solis T A, nimirum in puncto I; ita perpetuò in eâdem linea medii motûs Solis persisteret, & Luna quovis itu & reditu ad Solem semel accederet ad Perigéum Eccentrici, & semel ad Apogéum. At nunc cùm Lunatione qualibet bis intendatur & remittatur Lunæ motus propter secundam hanc inæqualitatem; oportet ut bis quoque versetur ipsa in Apogéo, & bis in Perigéo Eccentrici; in Apogéo quidem in Syzygia qualibet, in Perigéo verò in omni Quadratura.

Hoc igitur præstari potest, si tres lineas concipiamus has, 1. Medii motûs Solis. 2. Apogéi menstrui Lunæ. 3. Medii motûs Lunæ, quæ in omni Novilunio & Plenilunio medio coalescant in unam A T E lineam; at post Novilunium (vel Plenilunium) separentur ita, ut linea medii motûs Solis A T E semper versetur in medio reliquarum duarum æqualiter utrinque recedentium. Etenim linea Apogéi menstrui A F habens A punctum à terra T remotissimum, & F proximum, concipiatur puncto quidem T fixa, at totâ longitudine reliquâ T A & T F mobilis, ita ut à situ primo A 1 F transferatur ad alterum B 2 G, inde ad tertium C 3 c, hinc ad quartum D 4 H, denique ad quintum E 5 I. Ita nimirum dum Apogéum Eccentrici perambulat puncta A, B, C, D, E, Perigéum ex adverso perambulat puncta F, G, c, H, I, & medium inter Apogéum A & Perigéum F punctum 1 (centrum scilicet Eccentrici) eódem tempore perambulat puncta 1, 2, 3, 4, 5, simulque describit motu suo circellum 1 2 3 4 5. Quòd si jam centris 1, 2, 3, 4, 5, & intervallo 1 A vel 1 F describantur circuli, referent hi positum Eccentrici ad varia tempora inter Novilunium & Plenilunium intercedentia. Nam altera medietas, quæ est à Plenilunio ad Novi-

Novilunium, cùm similis sit priori, non erat quòd Schemate exprimeretur, ne nimia oriretur confusio. Sit autem motus hic circa T punctum æquabilis, proficiens dietim in antecedentia (hoc est ab A versus B) gradûs 11 min. 2; ita ut reditus ejus ad lineam medii motûs Solis A T E absolvatur mense synodico, id est spatio temporis, quo Luna à Sole digressa ad eundem revertitur, nimirum diebus 29, hor. 12, min. 44. At totum Zodiacum linea Apogéi menstrui longiori nonnihil tempore percurrit, nimirum diebus 32, hor. 3, min. 5 ferè. Cùm enim linea medii motûs Solis, interea dum Apogéum menstruum recedit in antecedentia, progrediatur & ipsa in consequentia, adeóque in occursum isti alteri; hinc fit, ut citiùs obvient invicem, quàm linea Apogéi totum Zodiacum absolvat. Linea verò medii motûs Lunæ ab eâdem A T E similiter digressa movetur itidem æqualiter circa T in consequentia à situ T A, ad situm T *b*, inde ad T *c*, T *d*, T E, ita ut anguli, quas lineæ Apogéi menstrui & Medii motûs Lunæ utrinque faciunt ad A T E medii motûs Solis lineam sint perpetuò æquales, A T B ipsi A T *b*. A T C ipsi A T *c*, &c. Proficit autem linea hæc medii motûs Lunæ indies gradûs 13, min. 11, ita ut periodus ad eundem locum Zodlaci absolvatur diebus 27, hor. 7, min. 43, unde fit mensis Periodicus; nam Solem interea à pristino conjunctionis loco digressum integro signo, Luna non nisi biduo pòst assequitur. Hinc tandem fit, ut celebrato Novilunio, & lineâ medii motûs Solis semper versante in medio, quando Apogéum Eccentrici est in B, centrum Epicycli (licèt ipse Epicyclus nondum in hoc Schemate exprimatur) sit in *b*; cùm Apogéum est in C, centrum epicycli versetur in *c*; Apogéo in D, centrum Epicycli frequentet *d*; donec in E sibi mutuò occurrant. Hinc porrò fit, ut cùm in Novilunio centrum Epicycli fuerit in apogéo Eccentrici in A, in octante sit in mediâ à tellure distantiâ T *b*, in Quadraturâ in perigéo Eccentrici *c*, in altero Octante rursus in mediâ distantiâ à Tellure T *d*, donec in Plenilunio redeat ad Apogéum in E. Similiter post Plenilunium acce-

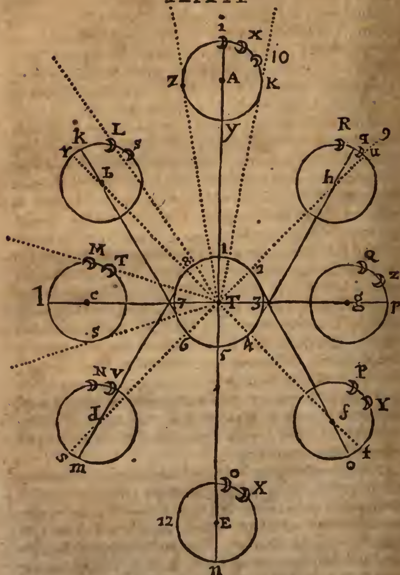
dit

[8] [8]

[8] [8]

dit centrum Epicycli ad perigéum Eccentrici, & sub Novilunium redit ad apogéum, ita ut totâ Lunatione describat non circulum, sed speciem quandam Ellipseos, seu ovatam lineam, quemadmodum hoc & sequenti Schemate ostendunt puncta A *b c d* E *f g h* A. Tandem hinc sequitur, quòd distantia Lunæ ab Apogéo v. gr. B T *b* semper sit dupla Elongationis ejusdem à Sole A T *b*. Et cùm in Sole distantia lineæ medii motûs ab Apogéi linea diceretur Anomalia sive Argumentum, hîc in Luna non eódem sed diverso vocabulo appellatur centrum Lunæ. Totum autem quod secunda hæc sive menstrua Lunæ inæqualitas præstat est hoc, quòd centrum Epicycli bis in Lunatione facit Terræ propinquum, & bis ab eâdem remotum, quemadmodum in Schemate XXX. liquidò apparet. Unde fit, ut sola inæqualitas secunda absque consideratione Epicycli, motum longitudinis Lunæ nihil variet. Licèt enim centrum Epicycli tali motu nunc terræ propius fiat, nunc rursus ab ea discedat; tamen ánguli A T *b*, A T *c*, quibus ipsum à linea medii motûs Solis recedit semper augentur æqualiter, adeóque visui nostro in T constituto centrum Epicycli æqualiter procedere apparet. Fundamentum igitur hactenus stravimus inæqualitati secundæ, & fontem ejus aperuimus, unde manat; licèt effectum ejus nondum percipere queamus, priusquam Epicyclum adhibeamus, qui præterquam quod effectûs menstruæ inæqualitatis in se recipit & derivat, etiam gyratione suâ propriam addit inæqualitatem, solutam dictam, quam nunc explicare aggredimur.

4. In Schemate igitur XXX. ubi literæ repetuntur eædem, quæ in priori, idem quoque significant, nimirum A T E lineam medii motûs Solis, &c. Epicyclus autem per motum Eccentrici suprà expositum variam acquirit à Tellure T distantiam, atque insuper proprio motu circumvolvitur corpus Lunæ unà abripiens nunc ab *i* versus K & *y*, nunc rursus ab *y* versus Z & *i*, unde contingit Lunam hâc inæqualitate (quæ prior dicitur) à lineâ medii motûs T A divagari nunc versus K partem, nunc versus Z, ita ut superiorem Epicycli partem



tem percurrens Z i K (hoc eſt, remotiorem à Terra) feratur contra ſignorum ſeriem, ideóque motum remittat; contrà verò

verò in inferiori ſemicirculo Epicycli K y Z, qui eſt terræ propior, feratur ſecundum ſignorum ſeriem, atque ob hoc motum intendat. Atque hæc revolutio Lunæ in Epicyclo, ortaque inde prima inæqualitas abſolvit periodum ſuam nec periodico menſe, nec ſynodico; ſed ſpatio temporis majori quàm menſis periodici, minori verò quàm menſis ſynodici.

Cùm enim periodicus menſis abſolvatur diebus 27. hor. 7. 43′, & ſynodicus diebus 29. hor. 12, 44′, hæc revolutio Lunæ in Epicyclo abſolvitur diebus 27. hor. 13. 9′ ferè. Atque ob hoc inæqualitas hæc dicitur ſoluta, nulli ſcilicet certæ configurationi Lunæ cum Sole alligata. Cùm enim v. gr. in aliquo Novilunio Luna fuerit in *i* Apogéo Epicycli; in octante erit in L diſtans ab Apogéo Epicycli medio K arcu K L, à vero autem Apogéo Epicycli *r* arcu *r* L, dicitur K L quidem Anomalia media, ſeu Argumentum medium, *r* L autem verum. Eſt autem Apogéum verum Epicycli, punctum in eo à Terra remotiſſimum, quod oſtendit recta à T Terra educta per centrum Epicycli. At Apogéum medium Epicycli K oſtendit recta 6 b K, à 6 puncto oppoſito centro Eccentrici verſanti in 2 per centrum quoque Epicycli educta. Nimirum in Syzygiis, & Quadraturis coit Apogéum Epicycli verum cum medio, at intermediis temporibus dehiſcunt. Promoto deinde centro Epicycli in *c*, Luna erit in M in Quadratura, hoc eſt 90 gradibus à Sole remota. Et anomalia ejus media pariter ac vera L M. Sic progreſſo centro Epicycli in *d*, Luna erit in N, diſtans ab apogéo Epicycli medio *m* arcu *m s* N, à vero autem *s* arcu *s* N. In Oppoſitione Luna erit in O diſtans ab apogéo Epicycli medio pariter ac vero *n* arcu *n* 12 O, qui major erit nonnihil ſemicirculo; nam Epicyclus totus revolvitur citiùs, quàm Lunatio completur; ergo & dimidiâ Lunatione Epicyclus plus quàm ſemicirculum conficit. Ita porrò Lunæ veſtigia notabis in P, Q, R, donec completâ Lunatione ſit in X, ubi nimirum menſe ſynodico percurrerit totum epicyclum *i* K *y* Z *i* & inſuper arcum *i x*. Inde alterum menſem exorſa ab X ſcilicet, veſtigia ſua ponet in S, T, V, X, Y, Z, 9, 10.

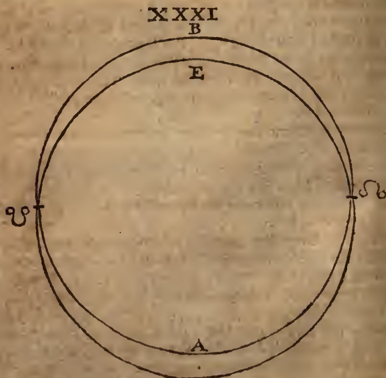
Hinc eſt, quod inæqualitas orta à motu Epicycli dicitùr ſoluta, quia completâ Lunatione, non redit Luna ad idem punctum Epicycli, unde digreſſa fuerat. Sed motu centri Epicycli Elliptico, qui conſtanter qualibet Lunatione abſolvitur, ipſe Epicyclus bis quolibet menſe telluri appropinquat, & bis ab eadem removetur; unde neceſſe eſt, non modò totum Epicyclum, ſed & partes ejus ſive arcûs anomaliarum K L, L M, M N pro variâ à tellure diſtantia variam magnitudinis ſpeciem intuentibus ex T præbere, adeòque divagationem illam Lunæ ab apogéo Epicycli, vel à linea medii motus, etiamſi in ſe ſit eadem, majorem tamen vel minorem videri, prout Epicyclus oculo ſit propior vel remotior. Atque ſic motus Eccentrici efficiens talem acceſſum & receſſum Epicycli, cauſa eſt ſecundæ inæqualitatis Lunæ, quæ menſtrua dicitur, effectum autem ejuſdem ſentimus demum in ipſo Epicyclo, qui ob id nunc minor, nunc verò major apparet, atque ob hoc divagationis Lunæ arcum nunc majorem nunc vero minorem oſtendit. Enimverò haud difficulter judicat ipſe oculus Epicyclum verſantem in *c* ſub majori angulo M T S conſpici; quàm ſi idem poſitus in A videatur ſub angulo Z T K, & digreſſionem maximam Lunæ *l* T M majorem videri illic, quam hîc videatur itidem maxima *i* T K. Quod autem de maximæ digreſſionis varietate dicitur, idem de qualibet alia digreſſione ſimiliter intelligitur. Adjuvat verò etiam ſecundam inæqualitatem dehiſcentia veri Apogéi Epicycli à medio, quâ fit, ut dum ſub Syzygiam Epicyclus pergit ab *b* per A ad *b*, apogéum medium *q* appropinquet magis & magis ad verum *u*, donec ei jungatur in *i*, indeque ultra verum *r* excurrat in K, motu tendente in antecedentia adeòque in eandem partem, in quam ipſa Luna fertur; neceſſe eſt ob hoc motum Lunæ in Epicyclo accelerari; cùm enim ab apogéo medio tanquam meta quadam ſemper æquali celeritate diſcedat Luna, ſi meta ipſa, unde ſupputatur motus, unà procedat in eandem partem, oportet ſanè ipſius Lunæ progreſſum tantò auctiorem fieri, quantò meta eandem adjuvat motu ſuo. Contrarium autem circa quadraturas ob

ob rationem diversam evenire verum est, hoc est ante & post eas promotionem Lunæ in Epicyclo retardari. Cæterùm arcus r K sive angulus r b K, quo Apogéum medium differt à vero, vocatur Prosthaphæresis, seu Æquatio centri, estque æqualis angulo 6 b T. Sed inter lineas medii motûs Lunæ r T, & veri motûs ejusdem T L (à Terra per Lunæ corpus trajectam) intérceptus angulus r T L dicitur æquatio Argumenti. Et cùm illic prosthaphæresis centri addatur ad argumentum medium, ut habeatur verum, si centrum Lunæ fuerit minus sex signis; subtrahatur, si majus: hîc rursus æquatio Argumenti subtrahitur, si centrum Lunæ sit minus sex signis; additur, si majus.

5. Cùm verò usitatum sit in veteri Astronomia supputare inæqualitatem Lunæ (cæterorumque adeò Planetarum) per excessum & Scrupula proportionalia, ne prorsus expers sit Lector hujus quoque doctrinæ, breviter sic habeat: Prosthaphæreses Epicyclicas v. gr. r T L propter accessum Epicycli ad Tellurem augeri, adeóque tot varietates admittere, quot sunt distantiæ diversæ ipsius Epicycli à Terra. Atqui ad tam varias distantias supputare velle prosthaphæreses Lunæ in quovis Epicycli gradu versantis, opus esset molis insanæ. Itaque supputârunt veteres dictas prosthaphæreses ad duas tantùm Epicycli distantias, maximam videlicet & minimam; unde fiebant minimæ quidem prosthaphæreses Epicyclicæ competentes Lunæ in Apogéo Eccentrici versanti, quas referebant in tabulas; maximas verò prosthaphæreses Epicyclicas eódem calculo inventas, congruentes scilicet situi Epicycli Perigéo, non quidem in tabulas referebant, sed differentias, quibus hæ superabant minimas, inserebant nomine Excessûs, divisi in 60 scrupula. Tum cuivis distantiæ Epicycli à Terra adjiciebant Scrupula Proportionalia, ostendentia quantum de toto Excessu, seu mavis, augmento prosthaphæreseon deberetur tali vel tali situi Epicycli intermedio inter remotissimum & proximum. Nam ductis scrupulis proportionalibus in totum Excessum, prodibat illis portio adjicienda ad prosthaphæresin quamque Epicycli Apogéi, ut evaderet justa

prosthaphæresis pro tali Epicycli à Tellure distantia. Atque hæc sunt quæ de Theoria Lunæ Ptolemaica inserenda videbantur.

6. Alterum Phænómenon, quo Luna ab Æquatore discedere videtur modò plus modò minùs, quàm ipse Sol; explicatur per motum Latitudinis. Quemadmodum enim via Solis, seu Ecliptica Æquatorem obliquè intersecat in duobus oppositis Æquinoctialibus punctis: sic orbita Lunæ, seu descriptus Eccentricus non jacet directè sub Ecliptica, sed eam obliquè intersecat in duobus oppositis punctis, quos Nodos appellant; & Ascendentem quidem, quo ex Austro in Boream; Descendentem verò, quo ex Borea in Austrum transitur. Itaque fit, ut Luna, dum in orbita sua movetur, bis in qualibet periodo reperiatur in Ecliptica, quando



scilicet

scilicet versatur in ipsis Nodis; cæteris temporibus distet ab ea magis minusve, nam maxima digressio contingit circa limites 90 gradibus à Nodis remotos, ut ex hac figura XXXI. intelligitur, ubi ☊ est Nodus ascendens vel Caput Draconis, ☋ Nodus descendens vel Cauda Draconis. ☊B☋A Orbita Lunæ, ☊E☋ Ecliptica, B limes boreus, A limes Australis. Distantia autem Lunæ ab Ecliptica accepta in circulo Latitudinis per corpus Lunæ ad Eclipticam perpendiculari, vocatur Latitudo Lunæ, quæ maxima est graduum quinque. Notandum est interim, Nodos Lunæ non esse fixos in certis Eclipticæ punctis; sed progredi sensim in antecedentia; & dietim quidem paulò amplius, quàm tribus minutis; adeò ut circuitum absolvant intra 19 ferè annos.

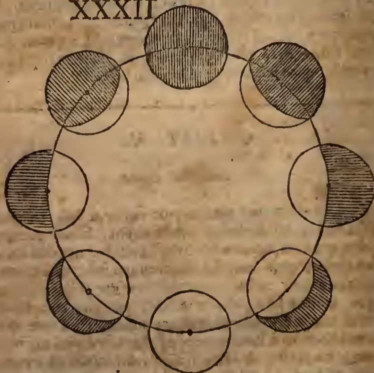
Licèt autem Theoria Lunaris, quam modò exposui, multis etiamnum modis claudicet, quas imperfectiones postera ætas magna ex parte correxit; unum tamen præ cæteris in ea intolerabile videtur, quòd in Quadraturis Lunam nimis propinquam facit Telluri, unde magnitudo apparens diametri Lunæ circa eas duplo ferè major evaderet, quàm in Syzygiis, quod etiam vulgi testimonio falsum est.

CAPUT V.

De Phasibus Lunæ.

1. Luna est corpus opacum, & radios à Sole receptos neutiquam transmittit, sed reflectit, itidem ut terra. Et cùm præterea figuram habeat sphæricam, non-nisi dimidium ejus vel paulò amplius illuminatur à Sole; altera verò medietas à Sole aversa in tenebris versatur, nec ullâ luce oculos nostros ferit, nisi fortè debili quâdam, circa Novilunium maximè. Quemadmodum autem radii à Sole incidentes in Lunam disterminant hemisphærium illuminatum ab opaco; ita rursus ab oculo nostro radii emissi ad eundem Lunæ globum discernunt hæmisphèrium visum ab inviso.

Quòd si igitur contingat, ut radii tam à Sole quam ab oculo nostro incidant in Lunam ab eâdem parte vel plaga; necesse est, ut hemisphærium illuminatum idem sit cum conspicuo, quandoquidem Sol & oculus Lunam respiciunt ab iisdem partibus, uti dixi, & tum apparet nobis Plenilunium. Contrà verò positâ Lunâ in medio inter Solem & oculum nostrum evenit, ut hemisphærium à Sole illuminatum nobis sit invisum; at alterum opacum à Sole aversum visui nostro objicitur, unde tunc Luna non quidem è cœlo tollitur, sed ex oculis nostris disparet, quod Novilunium dicimus, & interlunium, vel sitientem Lunam. Fieri quoque potest, ut non totum hemisphærium illuminatum nobis conspiciatur, ut in plenilunio; nec totum opacum, ut in novilunio; sed pars illuminati simul cum parte opaci oculis nostris objiciatur, ut tempore inter Syzygias intermedio, atque tum Luna non integro orbe

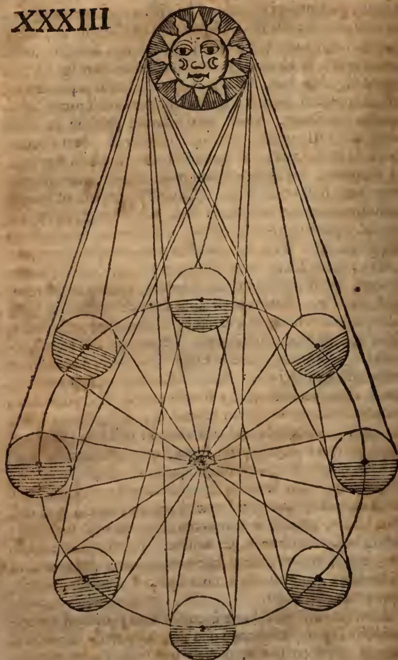


fulget,

fulget, sed majori vel minori sui disci parte, prout plus vel minus hemisphærii illuminati incidit in oculos nostros; atque hinc oriuntur variæ illæ phases Lunæ falcatæ, bisectæ, utrinque gibbæ, & plenæ, quemadmodum in Schemate XXXII. videre est, ubi Luna à conjunctione orbem suum percurrens, talis succedenter apparet, qualis heic per circuli partes, albas relictas exhibetur. Causa verò istarum phaseon ex Schemate XXXIII. quadantenus intelligi potest, dum circumeunte Terram Lunâ, Sol quidem ipsius dimidium continenter illuminat, sed ejusce dimidii nunc amplius, nunc minus, nunc nihil nobis obvertitur. Tametsi semicirculi ad terram, oculumve conversi concipiendi sunt, quasi semiglobi, & curvatura, quæ in plano repræsentari non potest, imaginatione supplenda est. Tria hic potissimum observanda veniunt. Primò, idem Lunæ hemisphærium semper oculis nostris obverti, quod arguunt maculæ Lunares, quæ eædem semper conspiciuntur. Enimverò si aliæ subinde atque aliæ globi Lunaris partes nobis objicerentur; alias quoque ex aliis maculas apparere necessum foret. Itaque cùm objiciunt nonnulli hoc cum motu Lunæ in Epicyclo nullo modo consistere posse, dum enim in Schemate XXX. centrum Epicycli ab A per *b*, *c*, *d*, pervenit ad E, si ipse quidem Epicyclus motu proprio circa centrum suum privaretur, & Luna ipsi infixa foret in *i*; abriperetur hæc sanè unà cum Epicyclo usque in *n*, & partes tam Epicycli quam Lunæ, quæ in A terræ T erant obversæ vel aversæ; eædem quoque in E obverterentur vel averterentur. At si etiam Epicyclus interim revolvi intelligatur cum infixo corpore Lunæ ab *n* per 12 ad O; tum sanè pars Lunæ, quæ in *n* erat aversa ab oculo in T constituto, eâdem in O erit obversa, & vicissim. Sed facilis est responsio; concipiendum scilicet esse motum corporis Lunæ circa sui centrum, ut quantum à motu Epicycli avertitur, tantum à proprio convertatur.

Alterum est, quòd Luna à conjunctione primum apparet tenuissimâ falce, aliquando uno die, aliquando altero, aliquando etiam tertio demum die; quod idem de occultatione

XXXIII



ante conjunctionem dicendum est. Cujus rei tres causæ enumerari possunt. Prima est tarditas vel celeritas motûs Lunæ; etenim cum parte Epicycli perigeâ tendit Lunæ corpus in consequentia atque adeò in eandem partem cum ipso centro Epicycli, unde motus ejus intenditur: Contrarium evenit, quando Luna in parte Epicycli apogeâ tendens contra signorum seriem detrahit motui, quo centrum Epicycli continuò pergit in consequentia. Quò autem celeriùs movetur Luna, eò citiùs à Sole digressa cornua sua ostendit. Altera causa est positus Lunæ in signis longarum vel brevium ascensionum descensionumve. Quando enim versatur Luna nova in signis longarum descensionum, nimirum ♑, ♒, ♓, ♈, ♉, ♊; tum gradûs Eclipticæ inter Solem & Lunam intercedentes diuturniorem in occumbendo moram trahunt, faciuntque ut Luna diutiùs post Solis occasum maneat supra Horizontem, adeóque citiùs à conjunctione crepusculum effugiat, ut conspiciatur. Similiter Luna vetus in signis longarum ascensionum, ♋, ♌, ♍, ♎, ♏, ♐ constituta, maturiùs ante Solem exoritur, & sic etiam conjunctioni vicina conspicitur nihilominus. Contrarium evenit Lunæ novæ in signis brevium descensionum, & veteri in signis brevium ascensionum versanti. Tertia causa est Latitudo Lunæ borea vel australis. Nam in hemisphærio Terræ boreo, quò borealior est Luna, eò citiùs ante Solem exoritur, tardiúsve post eum occumbit, unde rursus maturiùs nova, diutiúsque vetus conspicitur: contrà autem, quando est australior.

Tertium, quod observari meretur, est Lucula illa, quæ in Luna nova, vetereque præter argentea cornua apparet, reliquumque discum exhibet conspicuum, ac Secundaria dicitur, Lunæque nativa vulgò reputatur; eam nimirum referendam esse ipsi Terræ acceptam: siquidem terra reflectit versus Solem, regionemque ipsi vicinam, quos ab ipso recipit radios. Quando igitur Luna sub conjunctionem versatur intra eam regionem, fit reflexæ istius lucis particeps. Contrà verò, quando à Sole plus quam Quadraturâ, seu 90 gradibus abest, adeóque nimis procul posita extra reflexionis regionem; memorata lucula simul evanescit. CAPUT

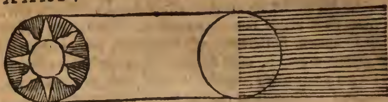
CAPUT VI.

De Eclipsi Lunæ.

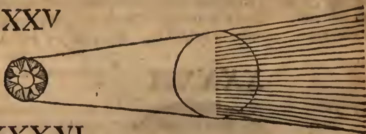
1. VOcabulum Eclipseos Græcum notat Defectum luminis, qui in Luna realis est, siquidem hæc proprio lumine caret, unde necesse est, ut intercedente Terra inter Solem & ipsam (Lunam) intercipiantur radii, quibus alioquin illuminari solet. Est enim Terra corpus opacum umbram de se jaciens, quam offendens Luna obtenebrescit. Cæterùm umbra terræ non ultra Lunæ cœlum protenditur, quia nullum aliud sidus in eam incurrens similem defectum patitur, unde sequitur manifestò, Solem majorem esse Terrâ; etenim si æqualis foret, umbra terræ cylindrica evaderet, ut in Schemate XXXIV; vel si minor esset Sol quàm Terra, umbra hujus calathoides atque increscens deprehenderetur, ut in Schemate XXXV; utróque autem modo in infinitum porrigeretur, unde alii quoque Planetæ eâ quandoque involverentur. At nunc conoides est sive turbinata, qualis Figura XXXVI. apparet.

2. Hinc porrò intelligitur, cùm Sol perpetuò sub Ecliptica incedat, etiam umbram ejus semper in adversum Eclipticæ punctum incidere. Quare si Luna itidem ut Sol sub Ecliptica assiduò moveretur, oporteret ut Eclipsin pateretur quovis Plenilunio, quando scilicet in punctum Eclipticæ Soli oppositum & umbrâ Terræ infectum impingeret. Sed enim dictum fuit in Theoria Lunæ, eam incedere in circulo ad Solis viam inclinato, & Eclipticam quovis mense bis tantùm transire. Quando igitur Sol procul à Nodis Lunæ abest, etiam Luna illi opposita ab iisdem tantundem remota est, adeóque Latitudinem obtinet, sive distantiam ab Ecliptica majorem, quàm ut umbræ ibidem hærenti immergi possit. Cùm tamen Sol Zodiacum motu annuo peragret, oporter

XXXIV



XXXV



XXXVI

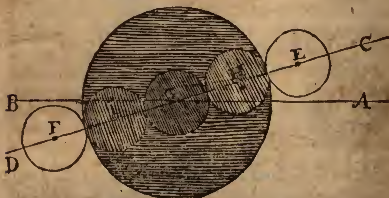


ut interea Nodo Lunæ utroque occurrat, interjectis semper sex paulò minus mensibus inter obviationem jam Nodi ascendentis, jam verò descendentis. Ac lìcèt ipso momento obviationis Solis & Nodi non continuò incidat Plenilunium; tamen vix effugit Luna umbram, quæ tam lata est, ut etiamsi Plenilunium decem amplius diebus distaret ab obviatione Solis & Nodi, tamen minùs adhuc digressa sit Luna ab Ecliptica, quàm ut umbram prætervehatur intemerata. Si tamen obviatio Solis & Nodi, contingat in ipso Novilunio, vel die utrinque proximo, satis longè inde aberit Plenilunium tam præcedens, quàm sequens, ut Luna omnem sui obscurationem vitet. Cæterùm quò longiùs à Nodis abfuerit Luna plena, eò minùs umbræ subibit; unde fit ut Eclipses Lunares aliæ sint totales, quæ in ipso Nodo vel propè eum contingunt; aliæ verò partiales atque eò minores,

quò

quò longiùs à Nodis distiterint. Præterea ut Eclipses Lunæ majores minoresve appareant, efficit quoque distantia ejus à Tellure nunc major nunc verò minor. Nam conus umbræ cùm in apicem fastigietur, quò longiùs à Terra procurrit, eò gracilior evadit, unde Luna Apogéa crassam minùs umbram permeare habet, quàm Perigéa, adeóque minùs obscurabitur. Quinetiam motus Lunæ nunc celerior, nunc tardior, facit ut vel citiùs umbram trajiciiat, vel diutiùs in ea moretur. Totalis porrò Eclipsis est centralis, quando Plenilunium contingit in ipso Nodo, sicuti Figurâ XXXVII.

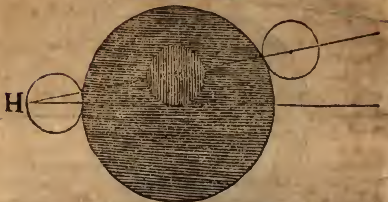
XXXVII



ubi A B est Ecliptica; C D orbita Lunæ; E Luna primùm ingrediens in umbram; F Luna ultimùm egrediens; G Luna in ipso umbræ centro. Noncentralis autem Eclipsis, quamvis etiam Totalis, intelligi potest ex Figurâ XXXVIII. ubi centrum umbræ tempore maximæ obscurationis non est in Nodo H, sed extra eum.

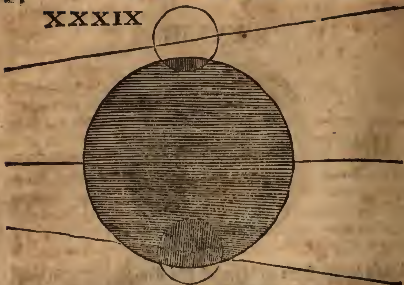
Interim ex Figurâ XXXVII. percipies Eclipses centrales; quæ sunt maximæ durationis, vix paucis minutis quatuor horas excedere posse. Cùm enim Luna ab initio obscurationis ad finem usque centro suo perambulet lineam EF æqualem quatuor ferè Lunis, & Luna occupet dimidium quasi gradum in cœlo, erit E F duorum quasi graduum, motus autem Lunæ supra Solem

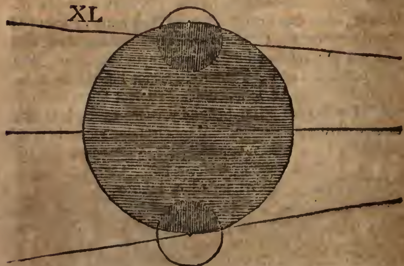
XXXVIII



lem(adeóque ſupra umbram)eſt ferè dimidii gradûs, in horas ſingulas, unde duo illi gradûs E F ſuperabuntur à Luna quatuor circiter horis. Et cùm totalis immerſio Lunæ in umbram contingat in H, & prima recuperatio luminis in I adeò ut H I ſpatium conficiendum ſit Lunæ, dum moratur inter totales tenebras, ſitque porrò H I dimidium ferè totius E F lineæ; hinc fit, ut dimidium durationis, in hoc exemplo duæ horæ, cedant moræ intra tenebras totales. Nimirum tempus incidentiæ, dum Luna pergit ab E ad H ab initio Eclipſeos adusque Immerſionis, Obſcurationiſve totalis momentum, non niſi unius plus minùs eſt horæ; ac tempus Regreſsûs, dum Luna pergit ab I ad F, à momento primæ Emerſionis, recuperationiſve lucis ad ipſum uſque Eclipſeos finem conſimiliter. Poteſt verò etiam Eclipſis partialis ex ſequente uno alterove Schemate intelligi. Repræſentatur autem in utroque duplex Lunæ orbita, ut intelligatur, quamobrem Eclipſis nunc in Auſtrum nunc in Boream fiat. Cæterùm Figura XXXIX. inſinuat deficere interdum Lunam, priuſquam ad Nodum pervenerit; at Figura XL, poſtquam eum jam ſuperârit; quæ ſimiliter circa Figuram XXXVIII. Eclipſeon Totalium at noncentralium ſupplenda ſunt. Et cùm Lunæ diameter intelligatur dividua in duodecim uncias, ſeu partes

æquales,


XXXIX


XL

æquales, quas appellant digitos; solet quantitas defectûs per digitos (ac digitorum etiam minuta) repræsentari, & major minorve haberi, quatenus plurium, pauciorumve digitorum fit obscuratio.

Præter hæc deprehenduntur in Luna deficiente duo Phænomena, Penumbra scilicet seu margo extremus umbræ minùs obscurus, & lux quædam rubicunda, quam Luna ex ipsis tenebris ostentat, quæque in Eclipsibus præsertim totalibus tantò rubicundior obscuriorque evadit, quantò magis Luna versus umbræ axem centrumve accedit. Penumbræ quidem causa manifesta est, quoniam Terrâ sensim subeunte Solem, priùs pars tantùm ejus præripitur Lunæ, eaque sensim major ac major. Oportet autem eam Lunæ partem, cui plures partes disci Solaris absconduntur, densioribus tenebris involvi, unde Penumbra versus ipsam perfectam umbram sensim magis magisque obscura evadit. At Lux rubicunda ex perfectis tenebris effulgens, à quibusdam Lunæ nativa credita, videtur potiùs oriri à refractione radiorum Solarium per atmosphæram terræ trajectorum, ac versus umbræ axem deflectentium, umbramque quasi crepusculo quodam temperantium magis circa extrema, minùs versus centrum sive axem, quò radii jam pauci nullive reflectuntur, quibus Luna vix ac ne vix quidem visibilis fiat.

CAPUT VII.

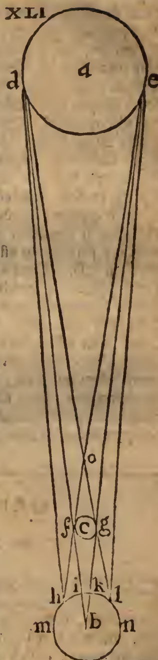
De Eclipsi Solis.

QUæ Eclipsis dicitur Solis, magis apposité diceretur Terræ; siquidem Terra est, quæ tunc luce Solis intercedente Lunâ, privatur, quemadmodum Luna deficiens privatur intercedente Terrâ; cùm interim Sol lucem illibatam retineat. Dicitur tamen Sol Eclipsin pati, quatenus respectu nostri deficit. Deficere porrò nobis Solem ob Lunam interpositam,

positam, vel ex eo manifestum est, quod non-nisi per Novilunia, seu cum Luna ipsi conjuncta est, deficiat. Quòd autem non in omni Novilunio deficiat, causa est Latitudo Lunæ; quippe ob quam Luna aut supra ad Boream, aut infra ad Austrum prætereat, neque directè inter nos ipsumque Solem transeat, quod tum demum fit, quando Luminaria versantur circa eundem nodum; nec multùm ultra dimidium signum inde remoti. Neu mirum videatur cuiquam, quamobrem longè plures Lunæ, quam Solis Eclipses appareant; etenim globus Lunæ longè minor globo Terræ, minorem quoque umbram jacit; & vicissim locus habitationis nostræ multò minor est toto Lunæ globo; ac proinde major umbra (Terræ) faciliùs incidit in aliquam partem majoris spatii (totius Lunæ scilicet,) quàm minor umbra (Lunæ) offendat minus spatium habitationis nostræ. Verùm hoc accipiendum est de loco Terræ determinato, v. gr. hoc, in quo nos degimus: Nam spectato alioquin toto Terræ disco (dimidiove superficiei, quasi plano habito) frequentiores etiam sunt Solis Eclipses, quàm Lunæ; siquidem senis quibusque (nonnunquam etiam quinis) mensibus aliquæ aut hîc, aut alibi terrarum contingunt. Imò quando Eclipses Lunæ centrales incidunt, plerumque utrumque Novilunium circumstans Eclipsi Solis exiguâ insigne est. Cujus rei causa est, ingens Terræ moles, & magna Lunæ vicinitas, quæ licet umbram jaciat non magnam, tamen penumbram Terræ intentat tantò majorem, quanto est propinquior, quam deinde in Terrenæ molis hanc vel illam partem incidere non est mirum. Quin eadem moles Terræ efficit, ut alicubi fiat Eclipsis Solis Totalis, dum alibi partialis solùm, alibi verò etiam nulla est, quemadmodum ex Schemate XLI. intelligi potest. Ubi *a* est Sol, *b* Terra, *c* Luna, *f b g* conus umbræ Lunaris, cujus basis est discus Lunæ *f g*: *h o l* alter conus penumbræ Lunaris, cujus basis est pars superficiei Terrestris *h l*. Dico spatium Terræ exiguum *i* K, quod in umbram Lunæ perfectam incidit, videre Eclipsin Solis Totalem, siquidem à nullo puncto inter *i* & K recta ad ullam disci

Solaris

Solaris partem extendi poteſt, quin à corpore Lunæ *f c g* intercipiatur. Rurſus, qui intra *i h*, & *k l* habitant, Eclipſin Solis partialem experiuntur, eamque tantò majorem, quantò ad *i* & *k* propiùs accedunt, tantò verò minorem, quantò verſus *h* & *l* longiùs recedunt. Denique qui intra *h m* & *l n* incolunt, totum Solis diſcum intuentur nullâ ſui parte deficientem. Oritur quoque hæc diverſitas adſpectuum à vicinia Lunæ, quæ ſi longiùs abeſſet, ipſi Solis diſco proxima, eodem modo hunc tegeret omnibus Terræ incolis. Interim licet hîc quodammodo animadvertere naturam parallaxeon (ita enim vocatur diverſitas illa adſpectuum,) quòd à mole Terræ pariter ac Lunæ vicinia ortum ducant, quas etiam capite ſequenti uberiùs paulò explicare conſtituimus. Cæterùm quantitas Eclipſeos Solaris partialis itidem ut Lunæ, Digitis, ſive unciis totius diametri Solis æſtimari ſolet. Diſcrimen autem inter Eclipſin Totalem Solis ac Lunæ intereſt hujuſmodi, quòd Lunæ quidem Totalis plerumque cum inſigni ſit mora, quando nequit ipſa ſe motu proprio ab umbra Terrena brevi expedire: at Solaris Totalis nequit eſſe cum mora, ſaltem valdè ſenſibili, neque adeò poſſunt eſſe



valdè diuturnæ, quæ interdum densissimæ etiam sub meridiem ingruunt tenebræ, adeò ut stellæ conspiciantur, aves se condant, aut procidant; quòd Luna motu suo in ortum Soli subtercurrens, simul ac limbo suo orientali orientalem limbum Solis attigit, Solemque adeò totum operuit, continuò incipiat ipso occidentali occidentalem deserere, Solemque adeò revelare. Quinetiam contingit interdum, quia apparens discus Lunæ Apogéæ minor est, quàm Perigéæ; atque ideò minor, quam ipse discus Solis; ut dum Apogéa subtercurrit Soli, & centrum centro conjunctum ostendit, supersit ex Sole totus circum limbus, quasi armilla aurea, aureusve quidam circulus; totum scilicet non tegente Lunâ. Postremò si requiras, quanta sit maxima Eclipseos Solis duratio; perspicuum esse videtur, illam duarum plus minus horarum esse. Cùm enim Solis diameter, quam limbus Lunæ primùm orientalis, tum & occidentalis transcurrere debet, sit dimidii quasi gradûs, quem dimidium gradum Luna horâ unâ conficit; sequitur, tempus incidentiæ à contractu limbi orientalis Lunæ & occidentalis Solis, ad centralem usque conjunctionem, quando orientalis Lunæ limbus totum Solem transmisit, esse unius fermè horæ. Tum tempus emersionis, dum scilicet occidentalis limbus Lunæ ab occidentali limbo Solis ad hujus orientalem procedit, similiter occupare horam circiter, quoad finem Eclipsi faciat.

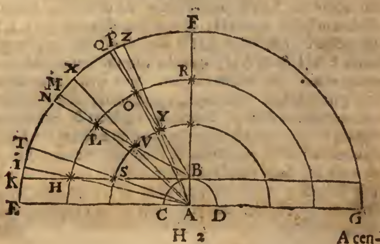
CAPUT VIII.

De Parallaxibus.

EXpositis hactenus phænomenis Solis & Lunæ, quæ per hypotheses antiquorum salvari possunt; restant alia duo phænomena, nempe Parallaxes & Refractiones, quarum causa efficiens non hypothesibus circulisve ullis adscribenda est, sed tota ex opticis rationibus dependet. Quod igitur ad

ad parallaxes attinet, diximus eas maximè in defectionibus Solis animadverti, atque originem ducere à mole Terræ, & vicinia sideris. Quanquam enim totus Terræ globus ad vastam illam ac propè immensam summi cœli expansionem non-nisi puncti instar se habet, ut stellæ fixæ è terræ superficie non aliter observentur & nobis appareant, quàm si oculus noster in terræ centro consisteret: Secus tamen de Sole ac Luna statuendum est, præcipuè de hac, cujus vicinitas parit aliquam visus diversitatem, quam Græci Parallaxin appellârunt. Nam terræ moles & crassitudo efficit, ut Sol & Luna alium in cœlo situm obtinere videantur, quàm reverâ respectu centri terræ occupant. Unde parallaxis ita describi potest, ut sit differentia inter verum & visum locum alicujus astri. Verus autem locus astri, est punctum Firmamenti, quod recta à centro terræ per centrum astri educta offendit. Visus autem locus est itidem punctum Firmamenti, quod recta ex oculo in superficie terræ constituto per centrum astri continuata offendit. Quare, cùm duo illa puncta Firmamenti incidant in eundem verticalem circulum, definiri etiam Parallaxis solet, Arcus verticalis circuli, inter verum & visum locum sideris interceptus. Sit v. gr. Fig. XLII.

XLII



A centrum Terræ; CBD superficies ejus; B oculus; EFG verticalis in Firmamento; Astrum verò sit inprimis in Horizonte visibili BK in puncto H; per hoc igitur punctum H à centro terræ A educta recta AHI offendit in Firmamento punctum I, qui proinde est verus Astri locus. Rursus per astrum H ex oculo B continuata recta offendit in Firmamento visum astri locum K. Ergo parallaxis est *IK*. Elevato postmodum astro ad L, parallaxis erit MN; si ad O pervenerit, parallaxis erit PQ; si denique ad ipsum verticem R, parallaxis nulla erit omnino, nam lineæ à centro A & oculo B per astrum R eductæ impingunt ambæ in ipsum verticem F. Cùm enim in Horizonte parallaxis sit maxima, surgente exin magis ac magis sidere, attenuatur, donec in ipso vertice evanescat. Præterea memorabile est, quò aliquod astrum fuerit terræ vicinius, eò ipsum majori parallaxi affici. Nam astrum v. gr. in S, in eadem visuali lineâ cum H constitutum, sortitur parallaxin TK, majorem utique, quàm fuerat IK parallaxis astri H. Idem quoque Sidus S si elevetur ad V, ubi consistat in eâdem visuali linea cum L, habebit parallaxin NX, majorem, quàm sit MN parallaxis sideris L. Denique in Y positum astrum in eâdem lineâ visuali cum O, parallaxi afficitur QZ, etiamnum majori, quàm sit QP parallaxis sideris O. Cæterùm mensura arcûs parallattici v. gr. IK est angulus IHK, vel huic ad verticem oppositus AHB, quem lineæ veri & visi loci Planetæ efficiunt in ipsius centro H, & cui semidiameter terræ AB subtenditur. Hic enim AHB angulus est differentia angulorum FBH & FAH, quorum iste distantiam sideris à vertice visam, hic veram exhibet. Sunt verò præter altitudinis parallaxes in verticali circulo acceptas, duæ etiamnum aliæ parallaxeos species, longitudinis scilicet & latitudinis; quarum ista quidem est arcus Eclipticæ interceptus inter duos circulos latitudinis per verum & visum astri locum trajectos; hic verò est arcus circuli latitudinis cujusvis interceptus inter duos Eclipticæ parallelos per visum & verum astri locum transeuntes. Horum usus præcipuus est in Eclipsibus Solaribus.

ribus. Commune est autem omnibus parallaxibus, quòd per eas visus astri locus semper evadit ad Horizontem depressior, quàm verus; etenim quò magis elevatur oculus à centro terræ ad superficiem, eò rem visam humiliorem apparituram, ex Opticis notum est.

CAPUT IX.

De Refractionibus.

NAturam Refractionum qui desiderat quodammodo intelligere, is in fundo pelvis calculum ponat, caputque firmet certo in situ, ita ut labium pelvis obstet, ne calculum videat. Tum jubeat infundi aquam ad summum usque; experietur calculum, qui priùs erat invisus, nunc in oculum incurrere, etiamsi nec calculus, nec oculus loco dimoveatur usquam. Nimirum, qui radius directus à calculo priùs porrigebatur ad frontem, ita refringitur transeundo ex aquâ in aërem, ut allabatur oculo, calculumque ipsi visibilem faciat. Ex hoc experimento duo colligere licet; primum est, quòd transitus radii per duplex medium, v. gr. ex aqua in aërem, vel contrà, pariat refractionem; alterum, quòd radii exeuntes è medio densiori, veluti aqua, in rarius, qualis est aer, refractione factâ divergant à perpendiculari incidente in superficiem utriusque medii terminantem; & vicissim, dum ex rariori medio incidunt in densius, annuant ad dictam perpendicularem. Itaque si atmosphæram Terræ concipiamus figuræ, sicuti est reverâ, globosæ, cujus centrum sit idem cum centro terræ; ponamusque Solem in Horizonte; perspicuum est, quod isti parti atmosphæræ, quæ capitibus nostris imminet, maximè obliquè allabantur radii, quippe stringentes illam eodem modo, quo superficiem terræ pedibus nostris subjectam. Et cùm radii Solis è purissimo ac tenuissimo æthere ingrediantur in aërem vapidum, atque

ad aquæ ideam vergentem; refringentur tum maximè versus perpendicularem à Zenith nostro demissam; unde necesse est, radium sic refractum ad oculum nostrum, ostendere illi Solem altiorem, quàm spectandus foret, si absque atmosphæra fuisset. Quantitas autem refractionis Horizontalis licèt à *Tychone* paulò major definiatur in Sole & Luna, quàm in Stellis; videtur eadem aëris crassities eodem modo afficere radios ab eâdem cœli plaga allabentes, nihil morata, quantum ætheris spatium trajecerint, antequam ad atmosphæram pertingant. Nata autem fuerit ista differentia, quam Solis & Stellarum refractionibus intercedere autumabat *Tycho*, ex parallaxi Solis definitâ illi trium minutorum, quæ tamen vix quadrantem minuti explet. Quantò enim deprimebat Solem plus justo parallaxi nimiâ, tantò illum vicissim refractionibus elevare cogebatur supra alias stellas parallaxi nullâ affectas. Hinc est, quòd Solis & Lunæ refractionem Horizontalem fecit 33 vel 34 minutorum, quam stellis tribuit non majorem 30. Verius autem videtur, Soli, Lunæ, ac omnibus stellis eandem refractionem Horizontalem competere 30 quasi minutorum. Licèt experientia planè testetur, pro vaporum densitate vel raritate etiam refractiones majores vel minores existere, vel in eodem Horizonte; atque ad boreale mundi latus propter crassiorem aërem plerumque increscere. Unde factum, ut Hollandis in Nova Zembla hyemantibus, post aliquot hebdomadum noctem continuam, Sol emerserit supra Horizontem maturiùs, quàm ex captâ elevatione poli expectâssent. Indidem quoque efficitur, ut Sol in Horizonte constitutus, & per radium refractum visus 30 minutis, id est totâ sui diametro, altior, quàm sit reverâ, cùm inferiori suo limbo videtur Horizontem tangere, totus adhuc sit infra Horizontem. Quinetiam propter refractionum diminutionem continuam fit, ut inferior limbus Solis paulò plus refractus, quàm superior, videatur ad hunc attolli; unde Sol oriens vel occidens non præcisè orbicularis, sed ellipticus, ovatâve specie appareat, perpendicularem nempe diametrum transversâ contractiorem habens. Quamvis

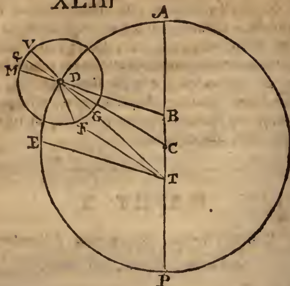
vis autem Luna tantundem elevetur per refractionem, quantum ipse Sol; accidit tamen, ut limbo suo inferiori Horizontem tangens rationalem tota adhuc delitescat sub Horizonte visibili. Enimverò si æquè longè abesset à Terra ac Sol; non modò tota appareret, sed refractionum adminiculo totâ insuper sui diametro Horizontem reliquisset, ita ut superior ejus limbus integro gradu supereminceret. Verùm parallaxis Lunæ adeò propinquæ integro rursus gradu eundem superiorem limbum deprimens efficit, ut tota vicissim sub Horizontem abscondatur.

CAPUT X.

De Theoria trium superiorum Planetarum Saturni, Jovis, Martis.

1. MOtum Longitudinis trium superiorum, itidem ut Lunæ, duplici inæqualitate affici, suprà diximus, quarum prior soluta, altera certis Planetæ & Solis congressibus est alligata. Hoc tantùm inter Lunam ac minores Planetas interest, quòd illius inæqualitas prima pendet ab epicycli revolutione, secunda verò ab eccentrici deferentis centrum epicycli; at horum vicissim inæqualitas prima eccentrico, secunda epicyclo accepta fertur. Et præterea minorum Planetarum epicycli feruntur motu contrario illi, quo epicyclus Lunæ circumagitur, pergunt enim circa apogéum epicycli in consequentia, & circa perigéum ejusdem in antecedentia. Conveniunt autem inter se trium superiorum Theoricæ simili circulorum & linearum apparatu, legibusque motuum similibus contenti, solâ autem circulorum & motuum quantitate discrepantes.

2. Figurâ XLIII. sit T Terra, C centrum eccentrici ADE, B centrum æquantis tantundem distans à C, quantum hoc à T; A Apogéum eccentrici, P Perigéum:



A B C T P linea apſidum; T E linea medii motûs Planetæ, cui parallela eſt ſemper B D linea à centro æquantis ad centrum epicycli extenſa, quæ continuata ad M oſtendit apogéum epicycli medium, ſicut à T per centrum epicycli D extenſa recta T D V oſtendit in V apogéum verum epicycli; ſed à C centro eccentrici per idem D porrecta linea C D Q oſtendit in Q punctum contactûs. Sit Planeta in F, erit T F linea veri motûs Planetæ.

3. Motus conſiderandus eſt triplex: 1. lineæ Apogéi A B C T P, quæ puncto T affixa, reliquâ ſui longitudine promovetur ex *Ptolemæi* ſententiâ eodem motu cum ſphæra fixarum. 2. Eccentrici, deferentis centrum epicycli ab A per D ad P motu ordinato non circa proprium centrum C, ut in Sole; nec circa centrum Mundi T, ut in Luna; ſed circa centrum æquantis B, ita nimirum, ut angulus A B D æqualibus temporibus æqualiter augeatur, quemadmodum & angulus

angulus A T E inter lineas apsidum A T & medii motûs T E interceptus. 3. Epicycli motus defert corpus Planetæ æqualiter ab M apogéo medio epicycli versus F & G.

4. Absolvunt autem motûs hi periodum suam, apogéi quidem in singulis Planetis minoribus annis 36000, uti censuit *Ptolemæus*, quanto scilicet temporis spatio & ipsum firmamentum revolvitur. At eccentricus Saturni indies duo minuta conficit, Jovis 5, Martis 31 $\frac{1}{2}$; & orbem complet ille annis Ægypt. 29, diebus 129; iste annis Ægypt. 11, diebus 316; hic anno 1, diebus proximè 322. Denique Planeta in circumferentia epicycli circumfertur Saturnus quidem anno 1, & diebus 13 $\frac{1}{4}$. Jupiter anno 1, diebus ferè 34; Mars annis duobus, & diebus ferè 60.

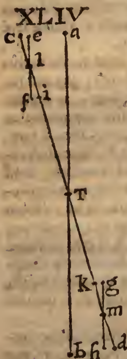
5. Cæterùm angulus A B D, quo linea medii motûs B D (vel T E) recessit à linea apsidum A B T, vocatur hîc itidem ut in Luna, centrum epicycli medium; at angulus A T D dicitur centrum epicycli verum sive æquatum: ac proinde angulus B D T, quo centrum medium differt à vero, dicitur æquatio centri. At M F distantia Planetæ ab Apogéo epicycli medio vocatur Argumentum medium; sicut V M F distantia ab Apogéo vero dicitur Argumentum verum. Angulus autem D T F est Æquatio orbis, estque etiam in eâdem distantiâ Planetæ F à perigéo G nunc major, nunc minor, prout centrum epicycli D à Terra T longè vel propè abest. Ideóque hic éadem rursus occurrit diversitas diametri, quæ supra in Luna, éadem quoque scrupula proportionalia, & excessus idem, licet quantitate in singulis Planetis diversâ.

6. Inprimis autem mirabilis antiquæ Astronomiæ cultoribus visus fuit consensus ille Planetarum superiorum cum Sole, quòd nimirum revolutio cujusque in suo epicyclo compleatur præcisè tanto tempore, quantum est ex una conjunctione aut oppositione Media cum Sole ad aliam; adeò ut in omni conjunctione Media, Planeta existat in Apogéo medio Epicycli; & in omni Oppositione, sit in Perigéo; sicque tantum semper distet Planeta ab Apogéo medio epi-

cycli,

cycli, quantum linea medii loci Solis discessit à linea medii motûs Planetæ; ac subtrahendo proinde medium motum Planetæ ex medio motu Solis, Argumentum Planetæ medium remaneat. Unde patet, quò tardiùs procedit centrum epicycli in eccentrico, veluti in Saturno, eò Solem revolvi ad eum citiùs, simulque Planetam in circumferentia epicycli circumire celeriùs, & contrà.

7. Motus Superiorum in latitudinem duplici quoque varietate afficitur, secùs quàm in Luna (quantum quidem *Ptolemæi* sententia fert;) nam prætereàquam quod orbita Planetæ ad Eclipticam inclinatur, etiam epicycli planum ab orbita dehiscit, ita quidem, ut Eclipticæ plano sit parallelum, vel quasi. Figurâ XLIV. referat *a* T *b* linea Eclipticam; (notum est enim circulum ita oculo objici posse, ut nonnisi recta linea videatur;) & *l* T M sit orbita Planetæ, sive eccentricus, secans eclipticam in T. Dico epicycli Planum *f l e* aut *g m h* non continuari cum plano eccentrici *c* T *d*, sed ab eo dehiscere angulo *c l e*, æquali ferè angulo *c* T *a*, quo orbita inclinatur ad Eclipticam, adeò ut *f l e* epicyclus, & *a* T *b* Ecliptica sint quasi paralleli ad invicem. Atque hinc fit, ut Latitudo Planetæ non tantum excurrat ab Ecliptica motu periodico Eccentrici nunc in boream, nunc in austrum; sed & qualibet revolutione epicycli eadem augeatur, accedente Planetâ ad perigéum epicycli *f* vel *g*, diminuaturve, versante eódem circa apogéum epicycli *e* vel *h*. Enimverò si loco *f l e* esset epicyclus *c l i*, incidens in idem cum orbita planum *c l i* T, plus distaret Planeta in apogéo epicycli *c* ab Ecliptica *a* T, quàm nunc



in *e* apogéo epicycli inclinati inventus. Contrà perigéum epicycli inclinati *f* plùs distat ab Ecliptica *a* T, quàm *i* perigéum epicycli incidentis in idem cum orbita planum *e l i* T. Vix autem potest Latitudo maxima pervenire, in Saturno quidem ad gradûs 2, & min. 5 vel 6; in Jove ad grad. 1, & min. itidem 5 aut 6; in Marte demùm ad gradus 7.

CAPUT XI.

De Theoria Veneris.

1. MOtus Veneris in longitudinem secundum *Ptolemæum* eódem circulorum & linearum apparatu gaudet, quo superiorum Planetarum, iisdemque terminis explicatur. Etiam motûs Eccentrici & Epicycli in easdem partes tendunt, quanquam non eâdem lege gubernatur motus Eccentrici hic atque illic. Quæ enim in Superioribus Planetis soluta erat linea medii motûs, ea hic lineæ medii motûs Solis adeò alligata est, ut sit prorsus eadem. Dico T E lineam Figuræ XLIII. in Venere semper congruere cum linea medii motûs Solis, cui semper parallela est B D (quam ob hoc etiam lineam medii motûs appellare liceat) à centro æquantis B per centrum epicycli D extensa.

2. Licet autem inæqualitas, quæ Veneri accidit propter motum Eccentrici motui Solis congruentem videri possit ligata (itidem ac altera, quæ ab Epicyclo derivatur) habenda est tamen vero ac sano sensu soluta, quòd scilicet nec Solis, nec Eccentrici Veneris motus congressui Veneris & Solis alligatus sit, sed possit illa huic conjungi, in quocunque tandem Eccentrici loco centrum Epicycli reperiatur.

3. Sequitur autem perpetuam illam connexionem linearum medii motûs Solis ac Veneris aliud quiddam, propter quod hujus phænomena plurimùm differunt à Superiorum phænomenis: nimirum, quòd ipsa Venus nunquam possit evagari à Sole

à Sole longiùs, quàm ipsius epicyclus patiatur, atque ob hoc semper maneat Solis assecla, à quo vix ultra sesquisignum discedat; & cum Superiores in perigéo Epicycli sint Soli oppositi, & in apogéo eidem conjuncti; hæc tam in apogéo quàm in perigéo epicycli Soli conjungatur.

4. Quanquam propter epicyclorum omnium minorum Planetarum in easdem partes tendentium accidit, ut omnes sint retrogradi in perigéo epicycli, quod motui sui centri contra nititur; celerrimi autem evadant in apogéo epicycli, quod cum suo centro in easdem partes fertur, eóque motum Planetæ accelerat. Stationarii autem sunt, quando versantur nonnihil infra contingentem lineam à Tellure ad peripheriam epicycli eductam, ubi Planeta in circumferentia epicycli tantundem retrocedit, quantum à centro ejusdem promovetur. Taceo majores semper apparere in perigéo, quam in apogéo epicycli, præsertim si centrum epicycli unà versetur in perigéo eccentrici.

5. Revolvitur autem Venus ab apogéo epicycli ad idem; mensibus ferè 19, ita ut 9 ½ mensibus tendat ab apogéo ad perigéum, sitque illo tempore vespertina; at reliquis 9 ½ mensibus, dum à perigéo ascendit ad apogéum epicycli, matutina ante Solem exoriatur.

CAPUT XII.

De Theoria Mercurii.

1. Hic Planeta in omnibus congruit cum Venere, excepto motu eccentrici, & linearum ac motuum quantitate diversâ. Quod autem ad motum eccentrici attinet; Sit Figurâ XLV, T Terra; B centrum æquantis; 1, 2, 3, 4, 5, 6, ipse æquans; C centrum circelli in cujus circumferentia circumit centrum eccentrici secundum seriem punctorum *g*, *h*, *i*, B, *k*, *l*. Circuli punctis distincti referunt ec-

XLV

centricum ipsum in vario situ; fecimusque ut G & *g*, item H & *h*, &c. nimirum literæ eædem Alphabeti majuscula & minuscula indigitarent, v. gr. G esse circumferentiam eccentrici, quando ejus centrum est in *g*; H verò, quando centrum est in *h*, &c. Unde sequitur, semel tantùm in qualibet revolutione eccentrici (quæ est annua, cum medio motu Solis paria faciens) contingere, ut centrum eccentrici in B jungatur centro æquantis, sitque ibi eccentricus idem cum æquante 1 2 3 4 5 6; cæteris autem temporibus discrepent. Est verò T B æqualis B C, & T B C, utrinque continuata est linea apogéi medii, quæ eódem cum firmamento motu progreditur, estque eádem cum linea apogéi veri, quando eccentricus & æquans coincidunt, aliàs discrepant; quando

v. gr.

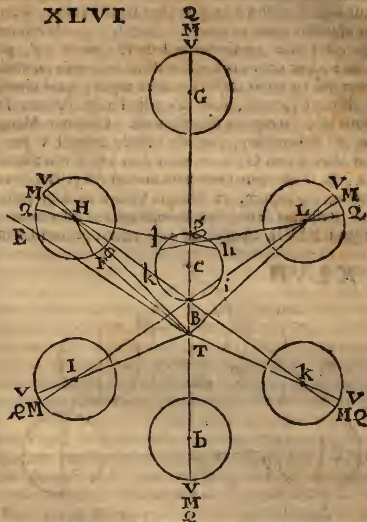
v. gr. centrum eccentrici eſt in *h*, manet quidem T B C *g* linea apogéi medii, ſed apogéi veri linea à T Terra per centrum eccentrici *h* continuatur.

2. Componitur igitur motûs eccentrici ex duobus motibus, centri nimirum eccentrici circumlati in circello *g h i* B *k l* motu æquali motui medio Solis, & lineæ motûs medii Mercurii per centrum æquantis B tranſeuntis ac lineæ medii motûs Solis ſemper parallelæ. Ita ut periodico temporis ſpatio conſentiant hi duo motûs, at in contraria tendant, ille quidem à *g* per *h* & *i*, hic verò à ſitu B 1, ad ſitum B 2, B 3, &c. Nimirum quo loco B 1, B 2, &c. lineæ eccentricum ſecant, ibi centrum epicycli hoc motu eccentrici delatum reperies. Sit centrum eccentrici in *g*; erit linea medii motûs Mercurii B 1, & centrum epicycli in G. Sit rurſus centrum eccentrici in *h*, *i*, B, *k*, *l*; erit linea medii motûs Mercurii B 2, B 3, B 4, B 5, B 6, & centrum epicycli in H, I, *b*, K, L.

3. Hinc jam manifeſtum eſt, centrum epicycli tali motu eccentrici compoſito delatum, deſcribere circa T Terram figuram ovatam G H I *b* K L; & propter eundem motum contingere, ut centrum epicycli ſit bis in qualibet revolutione perigéum in I & K punctis; (quæ ſcilicet T Terræ propiora ſunt, quàm *b* punctum;) at ſemel tantùm ſit à Terra remotiſſimum in G puncto.

4. Concepto hoc modo motu centri epicycli, qui illi ab eccentrici motu compoſito conciliatur; facile eſt deinceps ſpeculari, quæ epicyclo porrò accidant; Figurâ enim XLVI. linea à centro æquantis B per centrum epicycli extenſa oſtendit apogéum epicycli medium in M puncto; at à T Terra itidem per centrum epicycli educta T V oſtendit in V apogéum epicycli verum: denique à centro eccentrici *g*, *h*, *i*, &c. per idem centrum epicycli trajecta *g* G Q, *h* H Q, *i* I Q oſtendit in Q punctum contactûs. Moveturque Mercurius in peripheria epicycli æqualiter ſemper diſcedens ab Apogéo ejus medio M, donec ad idem redeat elapſis diebus 115. Unde porrò ſequitur, eum Soli conjungi in apogéo epicycli

pariter

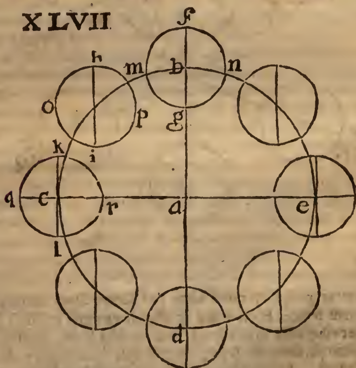


pariter ac perigéo; quod idem de Venere suprà dictum; quoniam scilicet hujus æquè ac istius linea medii motûs T E semper conjuncta manet lineæ medii motûs Solis, atque illi perpetuò parallela est B M, quæ & ipsa linea medii motûs dici potest. Sequitur item Mercurium non longiùs digredi à Sole, quàm ejus epicyclus patiatur, qui cùm proportione

ad

ad suum eccentricum minor sit epicyclo Veneris, hinc etiam minùs digredi, nimirum haut unquam signo integro. Enimverò digressio ipsius in epicyclo maxima, quando centrum hujus est Terræ proximum in I & K apparet 23°, 52', proximè; quæ centro epicycli versante in apogéo eccentrici G non-nisi 19 paulò amplius gradûs æquat, quod diversitati diametri epicycli, nunc sub majori angulo, nunc sub minori visæ, acceptum ferendum est. Cæterùm Mercurium esse vespertinum, dum ab apogéo epicycli V per F fertur ad perigéum G, matutinum dum à G rursus ascendit ad V; & si quæ porrò sequuntur motum epicycli modò explicatum, ea, inquam, ex Theoria Veneris intelligi potuerunt. Restat, ut de utriusque latitudine paucis disseramus.

Figurâ XLVII. circulus *a b c d e* referat planum Eccen-



trici

trici Veneris vel Mercurii, & intelligatur facies plani, quam oculis intueris, obversa polo eclipticæ boreo. Sit verò *b a d* linea apsidum, apogéum *b*, perigéum *d*; at recta *c a e* lineæ apsidum insistat ad angulos rectos, per centrum mundi *a* incedens, eadémque referens sectionem eclipticæ & plani eccentrici mutuam. Itaque nodus ascendens est *e*, descendens *c*. Planum verò eccentrici ad planum eclipticæ accedit, & ab eodem recedit vicissim motu librarili, qui periodum suam absolvit eodem temporis spatio, quo centrum epicycli per *e b c d e* revolvitur in orbem. Nam centro epicycli existente in *e*, planum utrumque, eccentrici putà & eclipticæ, unitur; at pergente centro epicycli ab *e* ad apogéum *b*, planum eccentrici ab eclipticæ plano deviat, abscedens superiore sui parte *e b c*, in Venere quidem, in boream, in Mercurio verò in austrum; at inferior pars *c d e* interea abnuit ab ecliptica in partem contrariam, hoc est, in Venere in austrum, in Mercurio verò in boream. Inde procedente centro epicycli à *b* ad *c*; planum eccentrici rursus ad eclipticam accedit paulatim, donec illi uniatur in nodo descendente *c*. A *c* porrò ad *d* progrediente epicyclo, plani eccentrici pars inferior *c d e* abscedit ab ecliptica, in Venere quidem in boream, in Mercurio verò in austrum; at pars superior *e b c* interea abnuit ab ecliptica in partem contrariam, hoc est, in Venere in austrum, in Mercurio verò in boream. Mox à *d* pergente epicyclo ad *e*; planum eccentrici rursus ad eclipticam accedit paulatim, donec illi vicissim uniatur in nodo ascendente *e*. Hinc licet intelligere, centrum epicycli Veneris semper ab ecliptica distare versus boream, nisi cùm in nodis *e* & *c* incurrit in ipsum eclipticæ planum, adeóque eam partem plani eccentrici, quam centrum epicycli Veneris terit, sive superior illa sit, ut *e b c*, sive inferior, ut *c d e*, semper ab ecliptica deviare versus boream: de Mercurio verò contrarium ubique intelligendum esse. Atque hanc quidem eccentrici librationem vulgò *Deviationem* appellant: sed præter eam est quoque epicycli *Inclinatio* ad planum eccentrici, quæ latitudinem Veneri & Mercurio conciliat. Nam figurâ

eâdem XLVII. intelligatur *f g*, vel *b i*, vel *k l* linea sectionis mutuæ epicycli & eccentrici, quæ, dum movetur centrum epicycli per *b c d e*, semper obtineat situm parallelum ad lineam apsidum *b a d*. Et intelligatur pars epicycli sinistra *f m g*, vel *b o i*, vel *k q l* perpetuò abnuere à plano eccentrici, in Venere quidem in boream, in Mercurio verò in austrum. At pars epicycli dextra *f n g*, vel *h p i*, vel *k r l* intelligatur perpetuò vergere in partem contrariam, hoc est, in Venere in austrum, in Mercurio verò in boream.

CAPUT XIII.

De vero Systemate Mundi.

1. QUanquam *Ptolemæi* Hypothesis hactenus exposita satisfacit plerisque phænomenis astrorum, quæ nudo oculo observari potuerunt, dummodo quantitates linearum & motuum ex plurium, quàm ille nactus erat, temporum observationibus limitentur: certum est tamen, quòd eadem omnia non modò faciliori & longè probabiliori hypothesi explicari possint; sed etiam per recens inventos tubos quædam deprehensa sint, quæ cum illius Systemate mundano neutiquam consistere possunt. Etenim ponit ille Tellurem in centro, quam ordinè ambiant orbitæ primùm Lunæ, deinde Mercurii, Veneris, Solis, Martis, Jovis, Saturni, denique Sphæra fixarum, quemadmodum Figura XLVIII. ob oculos ponit. Verùm produnt nobis telescopia eas Veneris & Mercurii phases, quæ manifestò conficiunt, illos duos Planetas nunc ultra Solem, nunc verò citra eundem à nobis abesse. Nam corniculati sunt nonnunquam, aliàs dimidiati, utrinque gibbi, ac pleni denique non secus ac ipsa Luna. Unde porrò sic ratiocinamur: Si sub Sole semper incederent, ut *Ptolemæo* visum fuit, semper falcati apparerent, vel nulli, cùm hemisphærium sui illuminatum & Soli obversum vel to-

XLVIII



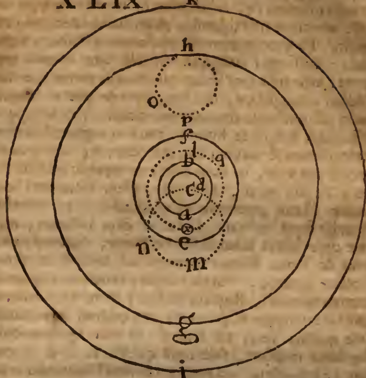
tum, vel potiori parte à nobis aversum tenerent. Sin supra Solem perpetuò manerent, semper pleni vel quasi conspicerentur, ob diversam rationem. Ergo, cum nunc falcati, nunc pleni videantur, erunt nunc infra, nunc verò supra Solem; Ergo, inquam, orbitæ illorum ambiunt Solem. Eædem verò Terram non ambiunt, quòd nunquam longè degrediantur ipsi à Sole, neque in oppositionem ejus veniant unquam; quòd tamen necessum foret, si dictæ orbitæ non Solem tantùm, sed etiam Terram includerent. Præterea includitur quoque Orbita Mercurii intra Orbem Veneris, quoniam maxima ejus digressio à Sole minor est maximâ elongatione Veneris; & quia ipse vicinior Soli vivaciorem splendorem ostentat, quàm vel Venus, vel alius quivis Pla-

neta. Superiores contrà, Mars, Jupiter, Saturnus, nisi terram ambirent, in oppositionem Solis non venirent. Sed & Solem circumeunt; etenim sub illo si incederent, perpetuò corniculati sub conjunctionem apparerent, ut Luna. Liquet etiam, Tellurem, licèt orbitis Superiorum, Martis, Jovis, Saturni includatur, non occupare tamen earum centrum; siquidem Mars in oppositione quintuplo propior est Telluri, quàm in conjunctione; ideóque quintuplo major apparet illîc quam hîc. Enimverò diameter apparens Planetæ per telescopium observata eâdem ratione minuitur, quâ distantia ejus à Terra augetur. Jovis autem diameter non-nisi dimidiâ sui parte augetur à conjunctione ad oppositionem; unde similiter infertur, esse quidem tellurem extra centrum orbitæ Jovis positam, at non eâdem ad totam peripheriam proportione, quâ abest à centro orbitæ Martis. Et cùm phænomena insinuent, Solem non procul à centro orbitæ cujusque Planetæ primarii consistere, adeò ut commune centrum orbitarum suarum (Solem scilicet) à Tellure æquè remotum habeant: liquet porrò, eum Planetam, ad cujus orbitam communis illa centri emotio minorem rationem obtinet, majori circuitu ambire Solem, adeóque orbitam Jovis circumdare orbitam Martis, eandemque ob similem rationem contineri intra orbitam Saturni. Postremò Lunam ambire Terram manifestum est ex eo, quòd non modo Soli conjuncta, sed & eidem opposita esse possit; at proximè ambire inde constat, quòd nullus Planeta tantam Parallaxin patiatur, quantam ipsa, unde Telluri proxima sit oportet.

2. Ex memoratis igitur hactenus phænomenis non difficile erit deinceps verum systema mundanum fabricare. Ponamus enim Figura XLIX. Terram in X, quam proximè ambiat circellus orbitam Lunæ referens. Sumatur inde intervallum à Tellure X usque ad A ultra orbitam Lunæ, sitque X *a* proxima distantia Veneris à Tellure; indeque ab *a* porrò ad *b* fiat *a b* quintuplum ipsius X *a*, ità ut *x b* distantia Veneris à Tellure maxima, ad *x a* distantiam minimam sit ut 6 ad 1. Dividatur *a b* bifariam in *c*, quod erit Sol ipse, ut nimirum

Venus

XLIX



Venus respectu Terræ *x* tam citra Solem in *a*, quàm ultra eum in *b* versari possit. Intra orbitam Veneris *a b* circinetur orbis Mercurii *d*. Orbita porrò Martis *e f* & Terram X & Solem *c* includat, ita quidem, ut X *e* distantia proxima Martis à Tellure sit paulò major, quàm X *a* distantia minima Veneris; cùm parallaxis utriusque Planetæ Telluri proximi sit penè eadem, & Martis quidem minuscula. Tum radio *c e* descriptus circulus *e f* erit vera orbita Martis, duplici argumento; primùm quod hoc modo Sol *c* occupet centrum orbitæ Martis vel quasi, ut phænomena deinceps exponenda postulant; deinde, quòd sic distantia maxima Martis X *f* ad minimam X *e* obtineat rationem quintuplam, ut ratio diametri apparentis maximæ ad minimam exigit. Circumjiciantur denique orbita Jovis *g h*, cujus radius *e g*

sit quintuplo ferè major radio orbitæ Telluris vel Solis *c* X; & orbita Saturni *i k*, cujus radius *c i* sit ferè decuplus radii *c* X, utrumque sic exigentibus phænomenis deinceps explicandis. Ita concinnatum videbimus verum Systema Mundi, quale circuli nigri indigitant. Et nisi fixæ in cœlo apparerent, quæ arguerent Solem quotannis duodecim asterismos Zodiaci perambulare; nisi item Planetæ præter inæqualitatem primam etiam annuam experirentur; nisi denique vicissitudines æstatis & hyemis, nec non augmenta & decrementa dierum & noctium deprehenderentur; nihil opus esset circulis punctatis, quorum alter *e m* exprimit orbitam Solis circa Terram gyrati, alter X *l* orbitam Terræ circa Solem rotatæ. Nam apparentiæ inæqualitatis primæ Planetarum poterant æquè explicari, si nec Sol circa Tellurem, neque hæc circa Solem motu annuo raperetur, dummodo centra Solis & Terræ paulùm quotannis ad invicem accedere & recedere ponantur. Sed tot reliqua phænomena, quot enumeravimus modò, flagitant omninò, ut vel Sol terram, vel hæc Solem circumeat quotannis; ita quidem, ut circumacto Sole quiescat Terra vel contrà. Si cum Tychone Solem statuimus mobilem, sola terra quiescit in X & pergente Sole à *c* per *n* & *m*, unà pergunt omnium Planetarum orbitæ (exceptâ Lunâ) ita quidem ut translato centro *c* transferantur simul ipsæ, atque eodem motu describant singula puncta orbitæ cujusque, verbi gr. punctum *b* orbitæ *b g*, circulum *b o p* æqualem circulo *c n m*, à centro *c* descripto. Sin *Copernicum* sequuti statuamus Terram mobilem; manent omnes orbitæ prorsus suo loco, quemadmodum & centrum earum Sol manet in *c* immobilis, at Sola Tellus eodem tempore, quo Sol debuisset moveri à *c* per *n* ad *m*, movetur ipsa ab *x* per *q* ad *l*. Posito nunc arcu motûs terræ *x q* æquali arcui motûs Solis *c n*, videbitur oculo nostro in tellure posito Sol versus eandem mundi plagam, sive hic moveatur, sive ista. Moto enim primò Sole à *c* ad *n*, & quiescente in oculo X, radius ab oculo ad Solem est X *n*. Motâ autem rursus tellure ab *x* ad *q*, quorsum & oculus pervenerit, dum Sol quiescit

quiescit in c; radius ab oculo ad Solem est $q c$. Dico hunc radium $q c$ versus eandem mundi plagam dirigi, versùs quam & radius $x n$ dirigitur, esseque $q c$ radium radio $x n$ parallelum, qui proinde radii paralleli si in immensum porrigantur ad Sphæram usque fixarum, videbuntur in unam atque eandem lineam coalescere; siquidem immensa longitudo, ad quam extenduntur, facit ut distantia ipsorum quasi ad nihilum redacta evanescat, videaturque ob hoc Sol in eodem Firmamenti puncto, sive per $q c$ radium, sive per alterum $x n$ spectetur; sintque proinde eadem phænomena Solis futura, sive hic circa Tellurem moveatur, sive contrà. Neque est, quòd contra tam vastam Firmamenti expansionem excipiat quisquam; siquidem omninò talem ac tantam esse reverâ, argumento est, quòd Sirius v. gr. qui nudo oculo Jovem penè æquare videtur magnitudine, per telescopium tamen non-nisi punctum merum appareat, dum Jupiter eódem instrumento conspectus uno oculo, atque ad Lunam collatus oculo altero nudo visam, triplo majorem diametrum obtinere videtur, quàm ipsa. Enimverò si nihilo longiùs abforet Sirius, quàm Jupiter, vix minor Jove videretur per telescopium. Unde colligere licet, quàm nulla sit inter distantiam Jovis & Sirii proportio. Præterea si considerentur omnium Planetarum motûs tam varii & multiplices; nimirum directionis, stationis, & retrogradationis; tarditatis item & velocitatis, accessûs & recessûs à tellure; augmentique & decrementi latitudinis, & magnitudinis apparentis; quæ omnia phænomena unico motu terræ annuo circa Solem explicari possunt; cui non fiat verisimile, tellurem reverâ circumire Solem? Præsertim cùm orbis Saturni sit penè decuplo major Solis orbe, Jovis quintuplo, & Martis sesquplo; nec credibile sit minores circulos, qualis est Solis orbita, gestare majores superiorum orbitas, quemadmodum Tychonica hypothesis postulat. Ut taceam, quòd in hâc orbita Martis secat orbitam Solis, possitque ob hoc certis temporibus Martis corpus in illud spatii mundani succedere, in quo aliis temporibus Sol fuit; id quod in primariis Pla-

netis eſt valdè incredibile, ſic confundi ipſorum regiones, quas permeant. Quinetiam ob analogiam inter Terram & cæteros Planetas, quatenus omnes ſunt opaci, & reflexo lumine terra, ſicut cæteri, fulget, ut ex ſplendore nubium reflectentium, & illuſtratione Lunæ manifeſtum eſt; Item omnes (quantum licuit obſervare) ſuperficiebus aſperis terminantur, & inſtar terræ circa proprios axes, eoſque ad Eclipticam inclinatos motu diurno convertuntur, adeóque ſimili dierum & noctium, æſtatis & hyemis viciſſitudine gaudent; imò & aſſeclis perinde lunaribus ſtipantur, Jupiter quidem quatuor, & Saturnus tribus, quos etiam Eclipſibus afficiunt, & ab iis viciſſim afficiuntur: ob hanc, inquam, analogiam Terra inter Planetas numerari, Sol autem, quòd parem non habeat, in unico omnium centro conſtitui debere videtur. Præſertim cùm non tantùm ſingulorum motûs, ſi è Sole ſpectarentur, ſatis uniformes apparerent, & à Sole diſtantiæ ubique ferè ſint æquabiles, quæ à Terra ſunt admodum inæquales; ſed etiam ſiderum circum-Jovialium periodi reſpectu Solis ſint magis regulares, quàm è Terra conſpiciuntur. Et quemadmodum iſtorum ſiderum periodi ſunt inter ſe in ratione ſeſquiplicata diſtantiarum à centrali Jove (hoc eſt, quadrata temporum, in quibus abſolvunt periodos ſidereas, ſunt ut cubi diſtantiarum à Sole;) quod idem quoque de aſſeclis Saturni verùm eſt; adeò ut hæc motuum cæleſtium concentralium lex generalis eſſe videatur: Sic etiam primariòrum Planetarum tempora periodica ſunt in ratione ſeſquiplicata mediocrium diſtantiarum à Sole, ut annotavit *Keplerus*; indeque hi pro circum-Solaribus haberi debent.

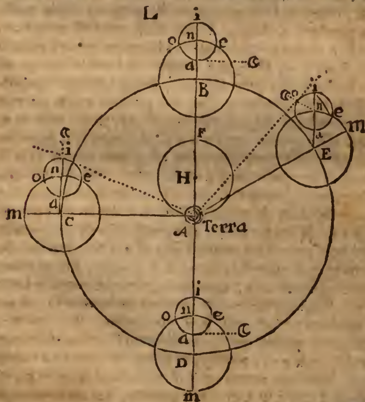
Atque hinc eſt, quòd plerique hodie Aſtronomi *Copernicanum* mundi Syſtema, ut longè probabilius alio quovis amplectuntur. Quod perinde & nos in ſequentibus illuſtrare conabimur; quanquam in Luminarium motibus explicandis *Tychonianus* calculus cæteris ferè palmam præripit. Quare & hanc Luminarium Theoriam *Tychonianam* priùs enucleabimus, & in motu Lunæ atque Eclipſibus utriuſque Luminaris ſupputandis retinebimus.

CAP.

CAPUT XIV.

De Theoria Lunæ Tychoniana.

1. QUoniam Theoria Solis *Tychonica* congruit omninò cum *Ptolemaica*, discrimine occurrente solùm in quantitate motuum & linearum; ideò Theoriam ejus Lunarem statim aggredimur. Atque in ipso limine adnotamus, *Tychonem* primam inæqualitatem Lunæ ac cæterorum Planetarum explicare per circulum quendam deferentem duos epicyclos, majorem sc. & minorem. Veluti Fig. L. Deferens epicyclos est B C D E. In cujus circumferentia de-



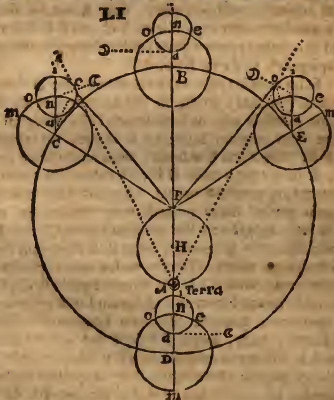
fertur

fertur centrum epicycli majoris à B versus C, D & E; atque epicyclus major viciſſim ſecum avehit minorem, cujus centrum *n* ſuæ circumferentiæ infixum habet. Et horum quidem Circulorum quantitas & proportio talis eſt: Semidiameter Deferentis, nimirum linea AB æquatur ſemidiametris terræ $56\frac{1}{2}$. Jam ſi dictæ ſemidiametro A B tribuantur partes 100000, talium partium 2174 dandæ erunt ſemidiametro AH, & ſemidiametro epicycli majoris B *n* vel C *n* 5800, denique ſemidiametro minoris epicycli 2900, quæ eſt dimidia prioris.

2. Hi circuli tali lege moventur, ut linea apogéi D A B primùm concipiatur puncto A fixa, reliquâ autem longitudine mobilis, ita ut novem quaſi annis Zodiacum perambulet. Ab hac igitur apogéi linea centrum epicycli majoris quot menſibus digreſſum revolvitur ad eandem à B per C, D, E, donec iterum aſſequatur B apogéum Lunæ paulò ultra punctum Zodiaci, in quo illud proximè reliquerat. Deinde à centro epicycli majoris ad centrum minoris extenſa recta B *n*, C *n*, D *n*; E *n* ſemper eſt huic lineæ apogéi D A B parallela; unde ſequitur, centro epicycli majoris exiſtente in C, angulum *m* C *n*, ſive arcum *m n*, quo centrum epicycli minoris digreſſum eſt ab apogéo epicycli majoris *m*, ſemper eſſe æqualem angulo B A C, ſive arcui B C, quo centrum epicycli majoris digreſſum eſt à linea apogéi D A B, diciturque uterque anomalia media Lunæ. Motus verò epicycli minoris, ſemper duplus eſt motûs epicycli majoris, (quemadmodum & radius majoris C *n* duplus eſt radii minoris *n i*) & ſemper incipit ab *a* puncto ſuæ circumferentiæ, quod linea connectens centra B *a n*, C *a n*, &c. tranſit. Sic centro epicycli majoris exiſtente in B apogéo; incipit motus epicycli majoris ab *n*, & minoris, adeóque corporis Lunæ ab *a*. Rurſus centro epicycli majoris exiſtente in C, ſi *m n* ſit quadrans circuli, erit *a e i* ſemicirculus, & Luna in *i*; item centro epicycli majoris exiſtente in D, ſi *m o n* ſit ſemicirculus, erit *a e i o a* integer circulus, & Luna ab *a* redierit ad *a*. Denique centro epicycli majoris exiſtente in E, ita ut arcus B C D E ſit v. gr. 10 Signorum, erit ſimiliter motus epicy-

epicycli majoris 10 Signa ab *m* per perigéum suum ad *n*; at motus epicycli minoris erit 20 signa, ab *a* nimirum per *e*, *i*, *o*, completo integro circulo, & insuper arcu *a e i o* signorum octo. Atque hæc omnia eódem modo sese habent in Planetis minoribus. Estque in singulis A B vel A C, extensa à centro deferentis ad centrum epicycli majoris, linea mediI motûs; & inter hanc & alteram à centro deferentis per corpus Lunæ extensam A *i* lineam interceptus angulus C A *i* vocatur prosthaphæresis epicyclica, & A *i* elongatio Lunæ à centro deferentis; arcus denique deferentis inter A B & A *i*, vel inter A B & A *o* (secundum signorum seriem B, C, D usq; ad A *o* computatus) dicitur Anomalia Lunæ primò æquata.

3. Secunda Lunæ inæqualitas explicatur per circellum, cujus diameter A H F vel incidit in apogei lineam D A B,



vel

vel huic parallela eſt, & circumferentia tranſit per centrum terræ A. In hoc circello circumagitur centrum deferentis qualibet Lunatione bis, ita quidem, ut in omni Syzygia vera centrum deferentis congruat cum centro terræ A ut in Schemate L. in quadraturis autem veris centrum deferentis eſt in F puncto à Tellure remotiſſimo, ſicut in Schemate LI. videre eſt, ubi præter lineas præcedentis Schematis apparet etiam linea veri motûs Lunæ A *e* à Terra A ad corpus Lunæ *e* protenſa, diciturque longitudo A *e* diſtantia Lunæ ſupra Terram. Et angulus ad Lunam A *e* F, interceptus inter lineas à centro terræ A, & centro deferentis F, ad corpus Lunæ extenſas, vocatur proſthaphæreſis eccentricitatis; & arcus eccentrici inter F B & F *e*, vel inter F B & F *o* (ſecundùm ſignorum ſeriem B, C, D, uſque ad F *o* computando) dicitur anomalia primò æquata; nam Anomalia ſimplex ſive media hic pariter atque illic eſt B C, vel B C D E arcus, à quò iſta altera (primò æquata) differt ſemper proſthaphæreſi epicyclicâ C F *e* vel E F *o*.

4. Extra verò ſyzygias vel quadraturas, circelli diameter A F non (ut antè) incidit in lineam apogéi medii D B, ſed huic parallela eſt, ut in Schemate LII. videre eſt. Utcunque enim centrum deferentis E vagetur per circellum A L F E, ſemper tres iſtæ lineæ, nimirum diameter circelli A F, & linea apogéi medii D B, & connectens centra epicyclorum C *n*, parallelæ manent. Reperitur autem in tertio hoc caſu præter lineas præcedentium Schematum etiam A E R linea apogéi veri ſive menſtrui à centro Terræ A per centrum deferentis E extenſa, ita ut R ſit Apogéum verum, & S Perigéum verum. Et cùm motus centri deferentis E, nimirum arcus circelli A L F E ſemper æqualis ſit duplicato arcui inter verum locum Solis & locum Lunæ primò æquatum intercepto, quam & diſtantiam Luminarium duplicatam vocant; patet, arcum F E (qui hoc loco eſt exceſſus totius A L F E ſupra ſemicirculum A L F) obtineri poſſe, cui æqualis eſt angulus ad centrum E H F, at ejuſdem dimidium eſt angulus ad peripheriam F A E, per 20. III. & huic

rurſus

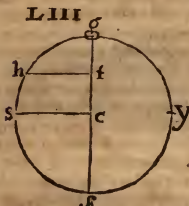
LII B e G R n m d C g P F I H L A Terra D S

rurſus æqualis B E R, quem angulum vocant ſecundæ æquationis, ratione Anomaliæ ſimplicis ſcilicet, quæ bis æquanda eſt. Ita hoc loco ſimplex anomalia eſt B C, ſive B E C angulus; at anomalia primò æquata eſt B E *e*, atque hinc ſubducto ſecundæ æquationis angulo B E R, reſtat R E *e* anomalia ſecundò æquata, intercepta inter lineas apogéi veri E R, & alteram à centro deferentis E ad corpus Lunæ extenſam. Præterea animadvertenda eſt linea A E connectens centra terræ A & deferentis E, quam eccentricitatem appellant, quæque ſubtenditur angulo ad Lunam A *e* E, quam proſthaphæreſin eccentricitatis indigitavimus: oſtendit enim diſcrimen, quod eſt inter locum Lunæ ex centro deferentis E,

atque

atque ex centro terræ A spectatum: & tendente quidem Lunâ ab apogéo vero R per D ad perigéum S, tollitur à loco Lunæ primò æquato; quemadmodum in altero semicirculo SBR additur, ut emergat utrobique locus Lunæ secundò æquatus.

5. Præter autem memoratas inæqualitates Lunæ, primam nempe epicyclicam, & alteram eccentricitatis, deprehensa est à *Tychone* tertia quædam perexigua, quæ 40 $\frac{1}{2}$ minuta nunquam excedit, diciturque Variatio, & est nihil aliud, quàm libratio quædam centri epicycli majoris, cujus motus sub syzygias intenditur, & sub quadraturas remittitur. Nimirum in omni Syzygia & Quadratura centrum epicycli est in C (Figura LIII.) centro parvi circelli, ubi etiam futurum erat, si nulla unquam libratio fuisset. Sed octante ante Syzygias est in *g*, indeque progreditur, ut ipso momento Syzygiæ assequatur C, pergitque ad octantem usque post Syzygiam in *f*. Hic jam cum octans sit ante Quadraturam, retrocedit, ut ipso quadraturæ momento redeat in C, regrediturque porrò usque ad octantem post quadraturam in *g*. Lex autem motûs hujus libratorii hæc est, ut fingamus punctum quoddam incipere momento Syzygiæ progredi ab *s* æquabili motu versus *f*, ubi versetur octante post Syzygiam; indeque pergat, donec momento quadraturæ sit in *y*; atque ita deinceps. Demittatur autem ex quovis puncto circumferentiæ circelli, ubi fictitium mobile versatur, perpendicularis in diametrum circelli *fg*; v. gr. versante fictitio mobili in *h*, demissa perpendicularis offendet in diametro circelli punctum *t*, ubi tum versabitur centrum epicycli. Facilè intelligitur interim, motum



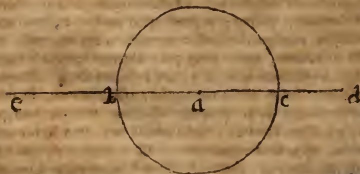
motum hunc libratorium centri epicycli majoris eódem modo afficere non ipsum tantum, sed & minorem epicyclum, & corpus Lunæ huic infixum. Atque ita se habet motus Longitudinis Lunæ secundum *Tychonem*. Sequitur

---

CAPUT XV.

De Latitudine Lunæ secundum Tychonem.

PRæter ea, quæ de Latitudine Lunæ prodiderunt Antecessores, superstructa nimirum dehiscentiæ orbitæ Lunæ ab Ecliptica 5 graduum, & revolutioni Nodorum in antecedentia spatio 19 ferè annorum absolvendæ, deprehendit *Tycho* duplicem etiamnum irregularitatem, quarum alteram adscribit trepidationi Nodorum nunc in antecedentia pergentium intensiùs solito, nunc etiam in consequentia retractorum nonnihil; alteram verò orbitæ ad Eclipticam nunc adnuenti, nunc rursus ab eâdem abnuenti. Utraque autem dictarum irregularitatum peragitur motu libratorio, prorsus simili isti, quem capite superiori Variationi Lunæ tribuimus. Ut enim de priori priùs dicamus; describendus est Fig. LIV. circellus ex Nodo *a* tendente medio motu in antecedentia



cedentia versus *d.* In omni Syzygia & Quadratura Nodus verus congruit cum medio *a*; inde procedit in consequentia versus *b*, donec octans post Syzygiam vel quadraturam compleatur; atque ita regreditur versus *a* & *c*, eâdem ratione, quâ sagittæ, sive sinûs versi singulorum graduum circelli crescunt vel decrescunt, quemadmodum de Variatione Lunæ antè dictum. Estque radius circelli *ab* 1° 46'. Altera inæqualitas, adnuentis sc. & abnuentis orbitæ, peragitur sub circulo latitudinis ducto per limites 90 gradibus à Nodis remotos. In omni Syzygia angulus orbitæ Lunæ & Eclipticæ, vel arcus circuli latitudinis per limites ducti est minimæ quantitatis, graduum 4, m. 58, sec. 30. In omni autem quadratura idem angulus vel arcus est grad. 5, min. 17, sec. 30. Ita ut diameter circelli libratorii sit 19'. Et lex librationis sequitur (ut priùs) rationem sinuum versorum singulis gradibus circelli libratorii respondentium.

CAPUT XVI.

De Sphærâ Copernicæa.

EXpositis hypothesibus præcipuis eorum, qui terram quiescere volunt: aggredimur nunc illorum quoque hypotheses, qui eandem moveri circa Solem statuunt. Sed antequam hâc suppositione secundorum mobilium phænomena explicari possint; oportet priùs percipere, quomodo secundùm eandem demonstretur primus motus, omnibus astris communis, quem aliàs per vulgarem sphæram explicant. At hoc loco opus est sphærâ à vulgari diversâ, formandique sunt paulò aliter conceptûs, quàm antea, in hunc fortè modum: Solis centrum statuitur quoque centrum mundi nostri Planetarii, qui ambitur undique à lucidis corporibus, quas fixas appellamus. Quæ fixæ quousque inde à Sole propagentur, nostris sensibus & imaginationi incomprehensibile

prehensibile est; quis enim terminum ponat universo, cujus nullum usquam terminum percepit? Unde Solem centrum facimus, non respectu universi, quod immensum est (saltem nobis) ideoque nec medium nec extremum habet; sed ratione nostræ Telluris, & cæterorum Planetarum, qui circa illum (Solem) tanquam centrum sive medium quoddam punctum in orbem circumaguntur. Idemque Sol centrum dici potest sphæræ fixarum, non ideò quidem, quasi hæc superficie quâdam, sive crustâ disterminetur à vacuo extramundano; sed quoniam imaginatio nostra à loco in quo sumus undique æqualiter extensa ipsam immensitatem non potis assequi, intra sphæram quandam coërcetur. Vel si quis malit sphæram istam mundanam extendere, quousque oculus optimis perspicillis armatus penetrare valet, nihil proinde immensitati universi decederet. Quòd si autem immensa est sphæra fixarum, erit & propter hoc ipsum immobilis. Imò si maximè statuas vacuum quoddam extramundanum; non potest tamen ullius hominis imaginatio concipere, quo pacto extrema superficies mundi deserat aliud ex alio spatium istius vacui, ubi ne signum quidem ullum datur, respectu cujus ista digressio percipiatur. Quòd si igitur exterior superficies mundi non mutat situm respectu vacui extra positi (siquidem ejusmodi quid ne fingendo quidem percipere datur) mutet verò tantum situm respectu intus contentorum corporum; quid restat, quin putemus ipsam quidem sphæram fixarum esse immobilem, at inclusam Tellurem respectu ejusdem situm mutare, id est, reverâ converti circa axem suum. Itaque jam Sphæra fixarum, sive immensa sit, sive finita, certè immobilis est, & superficiei sphæricæ instar habet, cujus centrum occupat Sol, nunquam inde dimovendus, licèt circa axem suum volvi deprehendatur ex maculis à limbo uno disci sui in adversum promotis definito temporis spatio. Quemadmodum autem immensa fixarum sphæra, in se considerata, centro sive medio caret; at propter motum Planetarum nanciscitur centrum aliquod, quod Solem esse potiùs, quàm Terram diximus: ita quoque propter

eundem motum Planetarum, qui certo quodam tramite circa Solem tanquam centrum suum agitantur, sortitur eadem immensa sphæra fixarum cingulum quoddam, quod Zodiacum vocamus, extensis videlicet à Sole per Planetas circumactos radiis, qui omnes in duodecim illos sphæræ stellatæ asterismos incidunt, quos à similitudine animalium Zodia vocant. In cujus cinguli medio cùm semper tellus incedat regiâ quâdam viâ inter exorbitantes utrinque Planetas, vocatur ille circulus *Ptolemæo* κύκλος διὰ μέσων ζωδίων, id est circulus per media signa incedens, continuato nimirum plano circuli, quem tellus describit, ad sphæram usque fixarum. Et area inter circumferentiam in firmamento delineatam & centrum Solis undique extensa, vocatur planum eclipticæ. Huic plano perpendicularis ex centro erecta, est axis eclipticæ, qui ad fixas usque continuatus habet in extremitate suâ polum eclipticæ, atque hic polus, itidem ut ipsa ecliptica, semper eundem situm respectu fixarum obtinet. Deinde à polo eclipticæ ad ipsam eclipticam extenduntur circuli latitudinum. Verùm quemadmodum in globo terrestri nullus meridianus altero prior est naturâ, sed tantùm instituto hominum: ita circulorum latitudinis nullus est primus, nisi quem homines voluerunt. *Copernicus* primum circulum latitudinis extendit per primam stellam Arietis, atque ab hoc cæterarum fixarum longitudines supputat. Quod inde factum, quia circa illorum hominum ætatem, qui antiquissimas nobis observationes reliquerunt, prima stella Arietis versabatur propè æquinoctium vernum. At ineunte anno 1660 Colurus Solstitiorum distabat à primo circulo latitudinis, per primam stellam Arietis acto, gradibus 61°. 32′. 51″. in consequentia. Porrò à coluro Solstitiorum distat alter colurus (Æquinoctiorum) 90°, ultrò citróque in ecliptica supputandis. Verùm hoc differunt ab invicem duo coluri, quòd Solstitialis quidem transit per polos eclipticæ & æquatoris simul, at æquinoctiorum colurus non per eclipticæ, sed tantùm æquatoris polos incedit. Inveniuntur autem poli Æquatoris hoc modo; A polo eclipticæ in coluro

Sol-

olſtitiorum numerentur 23°. 30′. verſus eam partem globi ellati, ubi ſunt lucida capita Geminorum; atque ubi denit numeratio, ibi eſt polus æquatoris arcticus, cui è ametro opponitur antarcticus. Jam verò ut motus annuus lluris circa Solem produxit eclipticam; ita diurnus terræ otus circa axem ſuum Æquatorem producit. Eſtque æquar propriè circulus terreſtris, quem punctum aliquod in perficie terræ æqualiter à polis utrinque remotum deſcribit otu diurno. Sed ſi quis ipſum æquatorem in cœlo conpere velit; tum certè puncta, lineæ & ſuperficies non athematicæ concipiendæ, quæ omni profunditate careant, multò craſſiùs philoſophandum. Etenim tota illa ſphæra, us ſemidiameter non minor eſt diſtantiâ Telluris à Sole, n-niſi puncti & centri rationem habet. Hujus tam craſſi ncti fluxu è centro ad eclipticam, generatur radius ecticæ, quo circumacto deſcribitur area eclipticæ profunatis ſat magnæ, ſed quæ reſpectu firmamenti ſit inſenſis. Sic quoque, ſi craſſum illud punctum è centro effluat pendiculariter ipſi plano eclipticæ, generatur axis ecicæ. Ita numeratis in coluro Solſtitiorum à polo eclipti- verſus capita Geminorum gradibus 23°. 30′, rurſus ex tro illo craſſo emicet ad finem iſtorum 23°. 30′. axis uatoris æquè craſſus, qui tamen reſpectu vaſti firmamenti -niſi linea ſit. Atque ita demum & æquator & tropici cipientur craſſis circumferentiis in Sphæra fixarum deli- i. His ita poſitis; ubicunque jam degat tellus in orbita, , ſemper erit in centro firmamenti, ſiquidem illud cen- n tam grande eſt, atque ipſa orbita telluris. Et nihilous, ſi dividatur aliquis circulus in ejus (telluris) ſuper- deſcriptus, v. gr. æquator in 360°; poſſunt ex centro ris per ſingulas diviſiones in ipſius ſuperficie factas ad m æquatorem cœleſtem educi lineæ rectæ, quæ divi- pariter totum æquatorem cœleſtem in totidem gradûs, que ſingulis gradibus æquatoris terreſtris reſpondebant ali gradûs æquatoris cœleſtis, ſicut totus æquator tercis ſubjacet toti æquatori cœleſti, in quacunque tandem

parte suæ orbitæ tellus sita sit. Ita quoque tropici telluris subjacebunt tropicis firmamenti, & arctici arcticis. Hinc sciendum, quòd primus circulus latitudinis (per primam arietis incedens) est immobilis, at colurus Solstitiorum paulatim accedit ad primum circulum latitudinis motu lento circa polos Eclipticæ quotannis promovendo 51″, hoc est septuaginta annis uno quasi gradu. Atque isto motu etiam polum æquatoris (qui est in coluro solstitiorum) secum rapit, unde & alter colurus (æquinoctiorum, qui à coluro Solstitiorum semper 90° distat) unà prorepit in antecedentia, adeóque ipsæ sectiones æquinoctiales à fixis recedunt in antecedentia, Eclipticâ quidem manente immobili, & Æquatore unà cum omni ejus apparatu, Parallelis nempe & Meridianis circa axem Eclipticæ convoluto. Et hic motus *Præcessio Æquinoctiorum* dici solet. Motus autem telluris diurnus fit ab occasu in ortum secundum signorum seriem circa proprium axem, qui quidem axis interea dum centrum telluris motu annuo fertur in orbita sua, semper sibi ipsi parallelus manet, demtâ tantùm jam memoratâ circa axem Eclipticæ gyratione lentissimâ, utpote 51″ solummodo annuatim. Etenim ubicunque sit terra in sua orbita; semper recta à centro ejus ad polum æquatoris cœlestis educta refert axem telluris, circa quem ipsa gyratur motu diurno. Quomodo jam deducantur hinc phænomena tempestatum anni, & vicissitudinis dierum & noctium, in sequentibus exponam. Quantum verò ad reliquorum Planetarum motûs attinet: primò ab intersectione verna ad nodum ascendentem Planetæ arcus in ecliptica numeratus est longitudo Nodi, quæ semper æqualiter augetur in cæteris Planetis, at in Luna æqualiter decrescit, quia nodi Lunæ retrocedunt. 2. A nodo ascendente porrò in ecliptica numerantur 90 gradûs, indeque ad polum eclipticæ ducitur circulus maximæ inclinationis. Quemadmodum enim distantia Solis ab æquatore maxima est in principio cancri & capricorni, 90 gradibus ab æquinoctio utrovis remoto, diciturque declinatio maxima: ita distantia cujúsque Planetæ ab ecliptica maxima ex Sole

ftata contingit in limite boreo vel auftrali 90 gradibus à
lo utroque remoto, diciturque inclinatio maxima. Jam-
à nodo afcendente per limitem boreum ducitur orbita
netæ, concipienda in ipfo firmamento; in cujus Plano
nde delineatur ipfum veftigium Planetæ circa Solem ober-
tis, quod etiam magis propriè dicitur Orbita Planetæ.
A nodo afcendente ufque ad aphelium arcus in orbita
netæ numeratus, & additus longitudini nodi, dat lon-
udinem Aphelii ab ♈; ac licèt duo hi arcûs in diverfis
ulis computentur, prior in ecliptica ab ♈ ufque ad no-
n, & alter in Orbita Planetæ ad eclipticam inclinata à
lo ufque ad aphelium; tamen cùm ambo motûs fint regu-
s, poteft ex iis unus motus componi, qui itidem fit re-
aris, nimirum Aphelii ab æquinoctio; nam regulare ad-
m regulari producit regulare.

4. Ab aphelio deinde in orbita Planetæ (intellige hîc
per eam orbitam, quæ ducitur in fphæra fixarum) ad
am ufque medii motûs eft anomalia media; fed ad lineam
i motûs eft anomalia coæquata, quæ in priori femicirculo
ita loco aphelii, in pofteriori detracta, dat locum helio-
tricum Planetæ, qui deinde reducendus eft ad eclipticam,
prodit locus heliocentricus Planetæ in ecliptica, punctum
icet, quod inclinationis circulus per locum in orbita ductus
endit.

CAPUT XVII.

De motu reflexionis axis Terræ, ortâque inde Declinatione Solis.

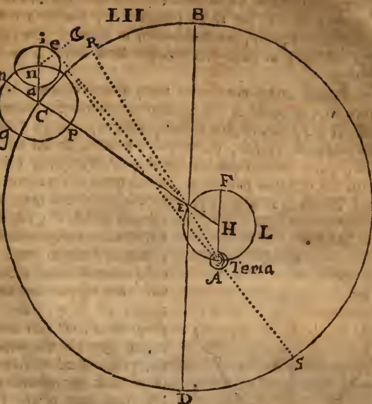
Igurâ LV. fit circulus magnus, ♈ ♋ ♎ ♑ ecliptica fir-
mamenti, cujus polus auftralis *a* intelligatur nobis extra
namentum infinitâ diftantiâ abfiftentibus proximè obver-
, dum alter boreus poft eum in altero hemifphærio abf-

 conditur.

vel huic parallela est, & circumferentia transit per centrum terræ A. In hoc circello circumagitur centrum deferentis qualibet Lunatione bis, ita quidem, ut in omni Syzygia vera centrum deferentis congruat cum centro terræ A ut in Schemate L. in quadraturis autem veris centrum deferentis est in F puncto à Tellure remotissimo, sicut in Schemate LI. videre est, ubi præter lineas præcedentis Schematis apparet etiam linea veri motûs Lunæ A *e* à Terra A ad corpus Lunæ *e* protensa, diciturque longitudo A *e* distantia Lunæ supra Terram. Et angulus ad Lunam A *e* F, interceptus inter lineas à centro terræ A, & centro deferentis F, ad corpus Lunæ extensas, vocatur prosthaphæresis eccentricitatis; & arcus eccentrici inter F B & F *e*, vel inter F B & F *o* (secundum signorum seriem B, C, D, usque ad F *o* computando) dicitur anomalia primò æquata; nam Anomalia simplex sive media hic pariter atque illic est B C, vel B C D E arcus, à quò ista altera (primò æquata) differt semper prosthaphæresi epicyclicâ C F *e* vel E F *o*.

4. Extra verò syzygias vel quadraturas, circelli diameter A F non (ut antè) incidit in lineam apogéi medii D B; sed huic parallela est, ut in Schemate LII. videre est. Utcunque enim centrum deferentis E vagetur per circellum A L F E, semper tres istæ lineæ, nimirum diameter circelli A F, & linea apogéi medii D B, & connectens centra epicyclorum C *n*, parallelæ manent. Reperitur autem in tertio hoc casu præter lineas præcedentium Schematum etiam A E R linea apogéi veri sive menstrui à centro Terræ A per centrum deferentis E extensa, ita ut R sit Apogéum verum, & S Perigéum verum. Et cùm motus centri deferentis E, nimirum arcus circelli A L F E semper æqualis sit duplicato arcui inter verum locum Solis & locum Lunæ primò æquatum intercepto, quam & distantiam Luminarium duplicatam vocant; patet, arcum F E (qui hoc loco est excessus totius A L F E supra semicirculum A L F) obtineri posse, cui æqualis est angulus ad centrum E H F, at ejusdem dimidium est angulus ad peripheriam F A E, per 20. III. & huic

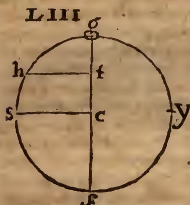
rursus



ursus æqualis B E R, quem angulum vocant secundæ æqua-
onis, ratione Anomaliæ simplicis scilicet, quæ bis æquan-
a est. Ita hoc loco simplex anomalia est B C, sive B E C
ngulus; at anomalia primò æquata est B E *e*, atque hinc
abducto secundæ æquationis angulo B E R, restat R E *e*
nomalia secundò æquata, intercepta inter lineas apogéi veri
E R, & alteram à centro deferentis E ad corpus Lunæ ex-
ensam. Præterea animadvertenda est linea A E connectens
entra terræ A & deferentis E, quam eccentricitatem ap-
ellant, quæque subtenditur angulo ad Lunam A *e* E, quam
rosthaphæresin eccentricitatis indigitavimus: ostendit enim
iscrimen, quod est inter locum Lunæ ex centro deferentis E,
atque

atque ex centro terræ A ſpectatum: & tendente quidem Lunâ ab apogéo vero R per D ad perigéum S, tollitur à loco Lunæ primò æquato; quemadmodum in altero ſemicirculo SBR additur, ut emergat utrobique locus Lunæ ſecundò æquatus.

5. Præter autem memoratas inæqualitates Lunæ, primam nempe epicyclicam, & alteram eccentricitatis, deprehenſa eſt à *Tychone* tertia quædam perexigua, quæ 40 ½ minuta nunquam excedit, diciturque Variatio, & eſt nihil aliud, quàm libratio quædam centri epicycli majoris, cujus motus ſub ſyzygias intenditur, & ſub quadraturas remittitur. Nimirum in omni Syzygia & Quadratura centrum epicycli eſt in C (Figura LIII.) centro parvi circelli, ubi etiam futurum erat, ſi nulla unquam libratio fuiſſet. Sed octante ante Syzygias eſt in g, indeque progreditur, ut ipſo momento Syzygiæ aſſequatur C, pergitque ad octantem uſque poſt Syzygiam in f. Hic jam cum octans ſit ante Quadraturam, retrocedit, ut ipſo quadraturæ momento redeat in C, regrediturque porrò uſque ad octantem poſt quadraturam in g. Lex autem motûs hujus librattorii hæc eſt, ut fingamus punctum quoddam incipere momento Syzygiæ progredi ab s æquabili motu verſus f, ubi verſetur octante poſt Syzygiam; indeque pergat, donec momento quadraturæ ſit in y; atque ita deinceps. Demittatur autem ex quovis puncto circumferentiæ circelli, ubi fictitium mobile verſatur, perpendicularis in diametrum circelli fg; v. gr. verſante fictitio mobili in h, demiſſa perpendicularis offendet in diametro circelli punctum t, ubi tum verſabitur centrum epicycli. Facilè intelligitur interim, motum

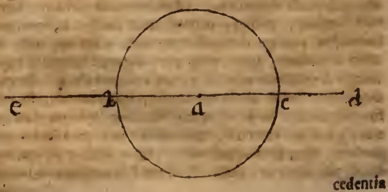


otum hunc libratorium centri epicycli majoris eódem modo ficere non ipsum tantum, sed & minorem epicyclum, & rpus Lunæ huic infixum. Atque ita se habet motus Lonudinis Lunæ secundum *Tychonem*. Sequitur

CAPUT XV.

De Latitudine Lunæ secundum Tychonem.

PRæter ea, quæ de Latitudine Lunæ prodiderunt Antecessores, superstructa nimirum dehiscentiæ orbitæ Lunæ Ecliptica 5 graduum, & revolutioni Nodorum in antedentia spatio 19 ferè annorum absolvendæ, deprehendit *ycho* duplicem etiamnum irregularitatem, quarum alteram dscribit trepidationi Nodorum nunc in antecedentia perentium intensiùs solito, nunc etiam in consequentia retratorum nonnihil; alteram verò orbitæ ad Eclipticam nunc dnuenti, nunc rursus ab eâdem abnuenti. Utraque autem ictarum irregularitatum peragitur motu libratorio, prorsus mili isti, quem capite superiori Variationi Lunæ tribuius. Ut enim de priori priùs dicamus; describendus est ig. LIV. circellus ex Nodo *a* tendente medio motu in ante-



cedentia

cedentia versus *d*. In omni Syzygia & Quadratura Nodus verus congruit cum medio *a*; inde procedit in consequentia versus *b*, donec octans post Syzygiam vel quadraturam compleatur; atque ita regreditur versus *a* & *c*, eâdem ratione, quâ sagittæ, sive sinûs versi singulorum graduum circelli crescunt vel decrescunt, quemadmodum de Variatione Lunæ antè dictum. Estque radius circelli *ab* 1° 46′. Altera inæqualitas, adnuentis sc. & abnuentis orbitæ, peragitur sub circulo latitudinis ducto per limites 90 gradibus à Nodis remotos. In omni Syzygia angulus orbitæ Lunæ & Eclipticæ, vel arcus circuli latitudinis per limites ducti est minimæ quantitatis, graduum 4, m. 58, sec. 30. In omni autem quadratura idem angulus vel arcus est grad. 5, min. 17, sec. 30. Ita ut diameter circelli libratorii sit 19′. Et lex librationis sequitur (ut priùs) rationem sinuum versorum singulis gradibus circelli libratorii respondentium.

CAPUT XVI.

De Sphærâ Copernicæa.

Expositis hypothesibus præcipuis eorum, qui terram quiescere volunt: aggredimur nunc illorum quoque hypotheses, qui eandem moveri circa Solem statuunt. Sed antequam hâc suppositione secundorum mobilium phænomena explicari possint; oportet priùs percipere, quomodo secundùm eandem demonstretur primus motus, omnibus astris communis, quem aliàs per vulgarem sphæram explicant. At hoc loco opus est sphærâ à vulgari diversâ, formandique sunt paulò aliter conceptûs, quàm antea, in hunc fortè modum: Solis centrum statuitur quoque centrum mundi nostri Planetarii, qui ambitur undique à lucidis corporibus, quas fixas appellamus. Quæ fixæ quousque inde à Sole propagentur, nostris sensibus & imaginationi incomprehensibile

prehensibile est; quis enim terminum ponat universo, cujus nullum usquam terminum percepit? Unde Solem centrum facimus, non respectu universi, quod immensum est (saltem nobis) ideoque nec medium nec extremum habet; sed ratione nostræ Telluris, & cæterorum Planetarum, qui circa illum (Solem) tanquam centrum sive medium quoddam punctum in orbem circumaguntur. Idemque Sol centrum dici potest sphæræ fixarum, non ideò quidem, quasi hæc superficie quâdam, sive crustâ disterminetur à vacuo extramundano; sed quoniam imaginatio nostra à loco in quo sumus undique æqualiter extensa ipsam immensitatem non potis assequi, intra sphæram quandam coërcetur. Vel si quis malit sphæram istam mundanam extendere, quousque oculus optimis perspicillis armatus penetrare valet, nihil proinde immensitati universi decederet. Quòd si autem immensa est sphæra fixarum, erit & propter hoc ipsum immobilis. Imò si maximè statuas vacuum quoddam extramundanum; non potest tamen ullius hominis imaginatio concipere, quo pacto extrema superficies mundi deserat aliud ex alio spatium istius vacui, ubi ne signum quidem ullum datur, respectu cujus ista digressio percipiatur. Quòd si igitur exterior superficies mundi non mutat situm respectu vacui extra positi (siquidem ejusmodi quid ne fingendo quidem percipere datur) mutet verò tantum situm respectu intus contentorum corporum; quid restat, quin putemus ipsam quidem sphæram fixarum esse immobilem, at inclusam Tellurem respectu ejusdem situm mutare, id est, reverâ converti circa axem suum. Itaque jam Sphæra fixarum, sive immensa sit, sive finita, certè immobilis est, & superficiei sphæricæ instar habet, cujus centrum occupat Sol, nunquam inde dimovendus, licèt circa axem suum volvi deprehendatur ex maculis limbo uno disci sui in adversum promotis definito temporis spatio. Quemadmodum autem immensa fixarum sphæra, se considerata, centro sive medio caret; at propter motum Planetarum nanciscitur centrum aliquod, quod Solem esse potiùs, quàm Terram diximus: ita quoque propter

eundem motum Planetarum, qui certo quodam tramite circa Solem tanquam centrum suum agitantur, sortitur eadem immensa sphæra fixarum cingulum quoddam, quod Zodiacum vocamus, extensis videlicet à Sole per Planetas circumactos radiis, qui omnes in duodecim illos sphæræ stellatæ asterismos incidunt, quos à similitudine animalium Zodia vocant. In cujus cinguli medio cùm semper tellus incedat regiâ quâdam viâ inter exorbitantes utrinque Planetas, vocatur ille circulus *Ptolemæo* κύκλος διὰ μέσων ζωδίων, id est circulus per media signa incedens, continuato nimirum plano circuli, quem tellus describit, ad sphæram usque fixarum. Et area inter circumferentiam in firmamento delineatam & centrum Solis undique extensa, vocatur planum eclipticæ. Huic plano perpendicularis ex centro erecta, est axis eclipticæ, qui ad fixas usque continuatus habet in extremitate suâ polum eclipticæ, atque hic polus, itidem ut ipsa ecliptica; semper eundem situm respectu fixarum obtinet. Deinde à polo eclipticæ ad ipsam eclipticam extenduntur circuli latitudinum. Verùm quemadmodum in globo terrestri nullus meridianus altero prior est naturâ, sed tantùm instituto hominum: ita circulorum latitudinis nullus est primus, nisi quem homines voluerunt. *Copernicus* primum circulum latitudinis extendit per primam stellam Arietis, atque ab hoc cæterarum fixarum longitudines supputat. Quod inde factum, quia circa illorum hominum ætatem, qui antiquissimas nobis observationes reliquerunt, prima stella Arietis versabatur propè æquinoctium vernum. At ineunte anno 1660 Colurus Solstitiorum distabat à primo circulo latitudinis, per primam stellam Arietis acto, gradibus 61°. 32'. 51". in consequentia. Porrò à coluro Solstitiorum distat alter colurus (Æquinoctiorum) 90°, ultrò citróque in ecliptica supputandis. Verùm hoc differunt ab invicem duo coluri, quòd Solstitialis quidem transit per polos eclipticæ & æquatoris simul, at æquinoctiorum colurus non per eclipticæ, sed tantùm æquatoris polos incedit. Inveniuntur autem poli Æquatoris hoc modo; A polo eclipticæ in coluro Sol-

Solstitiorum numerentur 23°. 30'. versus eam partem globi stellati, ubi sunt lucida capita Geminorum; atque ubi desinit numeratio, ibi est polus æquatoris arcticus, cui è diametro opponitur antarcticus. Jam verò ut motus annuus telluris circa Solem produxit eclipticam; ita diurnus terræ motus circa axem suum Æquatorem producit. Estque æquator propriè circulus terrestris, quem punctum aliquod in superficie terræ æqualiter à polis utrinque remotum describit motu diurno. Sed si quis ipsum æquatorem in cœlo concipere velit; tum certè puncta, lineæ & superficies non Mathematicæ concipiendæ, quæ omni profunditate careant, sed multò crassiùs philosophandum. Etenim tota illa sphæra, cujus semidiameter non minor est distantiâ Telluris à Sole, non nisi puncti & centri rationem habet. Hujus tam crassi puncti fluxu è centro ad eclipticam, generatur radius eclipticæ, quo circumacto describitur area eclipticæ profunditatis sat magnæ, sed quæ respectu firmamenti sit insensibilis. Sic quoque, si crassum illud punctum è centro effluat perpendiculariter ipsi plano eclipticæ, generatur axis eclipticæ. Ita numeratis in coluro Solstitiorum à polo ecliptici versus capita Geminorum gradibus 23°. 30', rursus ex centro illo crasso emicet ad finem istorum 23°. 30'. axis æquatoris æquè crassus, qui tamen respectu vasti firmamenti, non nisi linea sit. Atque ita demum & æquator & tropici concipientur crassis circumferentiis in Sphæra fixarum delineati. His ita positis; ubicunque jam degat tellus in orbita sua, semper erit in centro firmamenti, siquidem illud centrum tam grande est, atque ipsa orbita telluris. Et nihilominus, si dividatur aliquis circulus in ejus (telluris) superficie descriptus, v. gr. æquator in 360°; possunt ex centro telluris per singulas divisiones in ipsius superficie factas ad ipsum æquatorem cœlestem educi lineæ rectæ, quæ divident pariter totum æquatorem cœlestem in totidem gradûs, adeóque singulis gradibus æquatoris terrestris respondebant singuli gradûs æquatoris cœlestis, sicut totus æquator terrestris subjacet toti æquatori cœlesti, in quacunque tandem

parte suæ orbitæ tellus sita sit. Ita quoque tropici telluris subjacebunt tropicis firmamenti, & arctici arcticis. Hinc sciendum, quòd primus circulus latitudinis (per primam arietis incedens) est immobilis, at colurus Solstitiorum paulatim accedit ad primum circulum latitudinis motu lento circa polos Eclipticæ quotannis promovendo 51", hoc est septuaginta annis uno quasi gradu. Atque isto motu etiam polum æquatoris (qui est in coluro solstitiorum) secum rapit, unde & alter colurus (æquinoctiorum, qui à coluro Solstitiorum semper 90° distat) unà prorepit in antecedentia, adeóque ipsæ sectiones æquinoctiales à fixis recedunt in antecedentia, Ecliptica quidem manente immobili, & Æquatore unà cum omni ejus apparatu, Parallelis nempe & Meridianis circa axem Eclipticæ convoluto. Et hic motus *Præcessio Æquinoctiorum* dici solet. Motus autem telluris diurnus fit ab occasu in ortum secundum signorum seriem circa proprium axem, qui quidem axis interea dum centrum telluris motu annuo fertur in orbita sua, semper sibi ipsi parallelus manet, demtâ tantùm jam memoratâ circa axem Eclipticæ gyratione lentissimâ, utpote 51" solummodo annuatim. Etenim ubicunque sit terra in sua orbita; semper rectâ à centro ejus ad polum æquatoris coelestis educta refert axem telluris, circa quem ipsa gyratur motu diurno. Quomodo jam deducantur hinc phænomena tempestatum anni, & vicissitudinis dierum & noctium, in sequentibus exponam. Quantum verò ad reliquorum Planetarum motûs attinet: primò ab intersectione verna ad nodum ascendentem Planetæ arcus in ecliptica numeratus est longitudo Nodi; quæ semper æqualiter augetur in cæteris Planetis, at in Luna æqualiter decrescit, quia nodi Lunæ retrocedunt. 2. A nodo ascendente porrò in ecliptica numerantur 90 gradûs, indeque ad polum eclipticæ ducitur circulus maximæ inclinationis. Quemadmodum enim distantia Solis ab æquatore maxima est in principio cancri & capricorni, 90 gradibus ab æquinoctio utrovis remoto, diciturque declinatio maxima: ita distantia cujusque Planetæ ab ecliptica maxima ex Sole

spectata

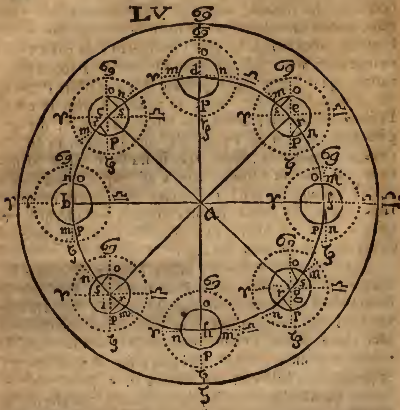
spectata contingit in limite boreo vel australi 90 gradibus à nodo utroque remoto, diciturque inclinatio maxima. Jamque à nodo ascendente per limitem boreum ducitur orbita Planetæ, concipienda in ipso firmamento; in cujus Plano deinde delineatur ipsum vestigium Planetæ circa Solem oberrantis, quod etiam magis propriè dicitur Orbita Planetæ.
3. A nodo ascendente usque ad aphelium arcus in orbita Planetæ numeratus, & additus longitudini nodi, dat longitudinem Aphelii ab ♈; ac licèt duo hi arcûs in diversis circulis computentur, prior in ecliptica ab ♈ usque ad nodum, & alter in Orbita Planetæ ad eclipticam inclinata à nodo usque ad aphelium; tamen cùm ambo motûs sint regulares, potest ex iis unus motus componi, qui itidem sit regularis, nimirum Aphelii ab æquinoctio; nam regulare additum regulari producit regulare.

4. Ab aphelio deinde in orbita Planetæ (intellige hîc semper eam orbitam, quæ ducitur in sphæra fixarum) ad lineam usque medii motûs est anomalia media; sed ad lineam veri motûs est anomalia coæquata, quæ in priori semicirculo addita loco aphelii, in posteriori detracta, dat locum heliocentricum Planetæ, qui deinde reducendus est ad eclipticam, & prodit locus heliocentricus Planetæ in ecliptica, punctum scilicet, quod inclinationis circulus per locum in orbita ductus offendit.

CAPUT XVII.

De motu reflexionis axis Terræ, ortâque inde Declinatione Solis.

FIgurâ LV. sit circulus magnus, ♈ ♋ ♎ ♑ ecliptica firmamenti, cujus polus australis *a* intelligatur nobis extra firmamentum infinitâ distantiâ absistentibus proximè obversus, dumalter boreus post eum in altero hemisphærio abs-

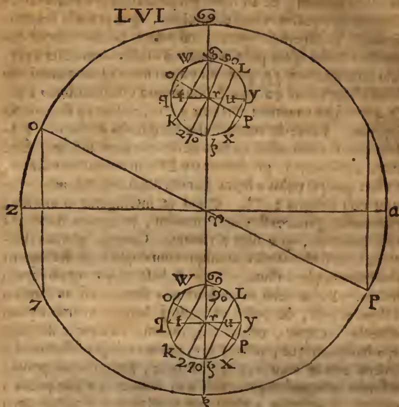


conditur. Debebat autem hæc ecliptica tam grandis concipi; ut tota telluris orbita *b c d e* ejus respectu non-nisi puncti vel centri rationem obtineret. Quod cùm Schemate exprimi nequeat imaginatione supplendum est. Colurus verò solstitiorum hîc projicitur in rectam ♋ *a* ♑. In plano eclipticæ delineata est orbita telluris progredientis motu centri sui annuo à *b* ad *c*, *d*, *e*, &c. ita quidem, ut planum eclipticæ terrestris, sive circuli minoris ♈ ♋ ♎ ♑ perpetuò maneat in plano circuli majoris ♈ ♋ ♎ ♑, dissimulato tantisper motu diurno terræ circa axem suum. Maneantque singula signa eclipticæ terrestris singulis atque cognominibus signis eclipticæ magnæ perpetuò subjecta, neque ab invicem divel-

divellantur, etiamsi telluris centrum motu annuo circumferatur; sed vi magneticâ quodque signum à cognomine suo retineatur in eodem situ. Itaque ♋ b ♑, ♋ c ♑, &c. referet colurum Solstitiorum terrestrem, transeuntem per polum eclipticæ terrestris australem nobis obversum b, c, d, &c. & per boreum quoque post b, c, d, &c. absconditum; nec non per utrumque æquatoris terrestris polum, australem quidem nobis obversum p, & boreum in averso hemisphærio positum in o. Enimverò si à polis eclipticæ terrestris, v. gr. australi nobis obverso b, & boreo post b abscondito sumatur undique distantia 23° ½; & intelligantur isto intervallo circa utrumque polum eclipticæ descripti duo circuli minores m n o p, & qui post eum latet in hemisphærio averso; tum si à centro telluris egrediatur utrinque radius ad circumferentiam dictorum circulorum minorum, ita ut duo radii in unam diametrum directè extendantur, fixoque puncto medio istius diametri in centro telluris b, circumducantur extremitates diametri in circumferentia circulorum minorum m n o p, & pone eum latentis; describetur ab ipsa diametro superficies duorum conorum, quorum apices in centro telluris coniscant, at bases sunt ipsa plana circulorum minorum m n o p, & pone eum latentis, in quorum circumferentia extremitates circumducebantur. Porrò duplicem hunc conum per medium findit planum circuli illuminationis projecti in rectam m n. Ubicunque enim tellus versetur in sua orbita; radius à Sole a ad centrum telluris b, c, d, &c. extensus, perpendicularis erit plano circuli illuminationis m n, idemque hoc planum m n æqualiter findit & conum duplicem & bases ejus m n o p, quæque ponè hanc latet. His ita positis: Quando tellus est in b in principio Arietis, axis æquatoris o b p, à polo boreo atque averso o per centrum terræ b ad polum australem obversum p extensus, incidit in planum circuli illuminationis m n; atque tum radius a b, centra Solis & terræ connectens, perpendicularis est axi terræ o p siquidem perpendicularis est idem plano illuminationis, in quo axis o p pro tempore situs est. Hîc igitur jam, cùm circulus

illuminationis transeat per utrumque polum terræ; facilè imaginari potes, & æquatorem, & omnes ejus parallelos, motu terræ diurno describendos, ab eódem illuminationis circulo bisecari, adeóque punctum quodvis terræ conficere motu diurno unum quidem semicirculum æquatori parallelum in hemisphærio illuminato, alterum verò in opaco; hoc est, æquinoctium apparere per universum terrarum orbem. Præterea radius *a b* tunc temporis, stringit ipsum æquatoris planum, cùm perpendicularis sit axi æquatoris *o p*. Quæcunque autem linea perpendicularis est axi, eademque per centrum terræ transit, in æquatore sita est; siquidem ipsum æquatorem constituunt, ut ita dicam, innumeræ lineæ axi perpendiculares ex terræ centro undique emicantes. Eadem rursus evenient, tellure versante sub librâ in *f*. At sub cancro degente tellure in *d*, planum illuminationis *m n* perforatur obliquè ab axe *o p* stringente latus duplicis coni, ideóque eminet, v. gr. polus boreus *o* supra planum illuminationis *m n* $23\frac{1}{2}$ gradibus. Id ex Schemate LVI. meliùs disces, quod cum Schemate LV. ita consentit, ut quod hoc directè oculis objicit, alterum illud exhibeat à latere spectandum, & vicissim, sic ecliptica, quæ Schemate LV. specie integri circuli apparebat, Schemate LVI. projicitur in rectam ♋ ♈ ♑, quod de magnâ eclipticâ pariter atque terrestri accipiendum: Et rursus, qui Schemate LVI. apparebat integer circulus, nimirum colurus Solstitiorum ♋ *a* ♑, is Schemate LV. projicitur in rectam ♋ *a* ♑. Ergo jam Schemate LVI. dico, terræ versantis sub cancro axem *o p* perforare obliquè planum circuli illuminationis *q y*, & polum boreum *o* eminere supra planum illuminationis *q y* quantitate anguli *o* ♈ *q* $23°\frac{1}{2}$; quos gradus mensurat arcus *q o*, qui est portio coluri solstitiorum *q o* ♋; inter polos eclipticæ *q* & æquatoris *o* intercepta. Etenim notatu dignum est, circulum illuminationis semper transire per polos eclipticæ terrestris, quod liquet ex Schemate LV. ubi eclipticam terrestrem fecimus ♈ ♋ ♎ ♑, & polum ejus australem, *b*, *c*, *d*, &c. post quem & boreus delitescit, & per

utrum-



utrumque polum ſemper incedens planum illuminationis *m n*. Redeundo nunc ad Schema LVI. inveniemus radium jungentem centra Solis & Terræ ♈ ♋ perforare æquatorem terreſtrem 90 270 eâdem obliquitate anguli ♑ ♈ 270, quâ & axis *o p* perforabat planum illuminationis *q y*; & declinationem Solis (quæ tellure ſub Ariete nulla erat, ſtringente ſcilicet planum æquatoris radio per centra acto) nunc eſſe maximam 23° ½. Quantum enim axis terræ *o p* eminet ſupra illuminationis planum *q y*; tantundem & radius centra jungens ♈ ♑ ♈ eminet ſupra æquatoris planum 90 270, hoc eſt, tantundem Sol declinat ab æquatore.

Sunt enim circulus illuminationis & æquator ambo ſphæræ terre-

terreſtris maximi, & ad hunc perpendicularis eſt axis ſuus, ad illum verò radius centra connectens, quæ proinde perpendiculares in ſuperficie terrena offendent polos utraque ſui circuli. Quidnî igitur polus æquatoris *o* tantundem diſtet à circulo illuminationis *q y*, quantum polus circuli illuminationis ♑ diſtat ab æquatore 90 270? Nimirum à quadrantibus *o* 270 & *q* ♑ ablatâ communi portione *q* 270, reſtant *oq* & 270 ♑ æquales. Proderit autem hujus meminiſſe deinceps. Eadem porrò ratio eſt, quando tellus verſatur ſub ♑. Sed extra cardines, v. gr. Schemate LV. in *c* verſante tellure, eminet quoque polus *o* ſupra planum illuminationis *m n*, verùm non integris 23° ½. Quod ut intelligatur promtiùs, exponemus priùs reflexionis motum, poſtquam nunc parata habemus, quæ illuc pertinent. Concipe planum illuminationis findens baſin utramque coni duplicis, & ſectionem communem plani illuminationis & baſeos coni voca fiſſuram baſeos. Polus verò terræ boreus *o* ſemper eſt in ſummo baſeos averſæ, & polus auſtralis *p* ſemper in imo baſeos obverſæ. Liquet, tellure in *b*, polum *o* incidere in fiſſuram *m n* baſeos averſæ; tellure in *c*, polus *o* reliquit fiſſuram *m n* baſeos averſæ arcu *n o*; tellure in *d*, jam reliquit polus *o* fiſſuram *m n* quadrante circuli *n o*; tellure in *e* jam polus *o* reliquit fiſſuram *m n* pluſquam quadrante, nimirum arcu *n o*; atque ita deinceps creſcet arcus *n o* (contra ſeriem ſignorum ♈ ♋ ♎ ♑ computandus) creſcet, inquam, magis magiſque, donec iſto motu reflexionis polus *o* ſemper ab *n* dimotus contra ſignorum ſeriem magis magiſque, compleat tandem orbem, revolutâ terrâ per *f, g, h, i*, uſque in *b*, ubi denuò jungitur polus *o* cum extremitate fiſſuræ *n*. Idem imaginari licet de polo auſtrali *p*, digrediente ſimiliter ab *m* extremitate fiſſuræ baſeos obverſæ, magis magiſque contra ſeriem ſignorum, donec reſtitutâ terrâ in *b*, jungantur denuò polus *p*, & extremitas fiſſuræ *m*. Atque hic eſt motus reflexionis *Copernico* dictus, quo efficitur, ut axis terræ ſemper maneat in eodem parallelismo cum fibris craſſi axis æquatoris cœleſtis, deſcripti capite XVI.

Neque

Neque enim dissimulandum est, quòd lentus ille motus, quo Schemate LVI. axis æquatoris cœlestis O P extremitate v. gr. O describit circulum O 7 circa polum eclipticæ Z, de quo etiam cap. XVI. mentionem feci, quòd, inquam, lentus ille motus afficiat similiter axem terrestrem *op*, qui, uti dixi, cum crasso illo O P axe eundem semper parallelismum obtinet.

Hinc enim fit, ut Fig. LV. terræ polus *p* vel *o* non integrum omninò circulum *nomp* in anno sidereo percurrat, sed metam tantùm attingat quotannis 51" citeriorem, quantum nempe axis à parallelismo in eo temporis intervallo deflectit.

Postquam igitur constat, polum v. gr. *o* nunc incidere in fissuram *mn*, quodque hanc efficit planum illuminationis, nunc verò ab eôdem elevari magis magisque: animus fert cognoscere, quanta sit momento quolibet ista elevatio sive eminentia poli *o* supra planum illuminationis, atque ejus fissuram *m n*. Sciendum igitur, motum reflexionis, sive arcum *no*, tellure versante, v. gr. in *c*, semper esse æqualem motui centri terræ in orbita, sive arcui *bc*. Cùm enim diameter eclipticæ magnæ ♋ *a* ♑ semper sit parallela diametro eclipticæ terrestris ♋ *c* ♑, inque has parallelas incidat radius centra jungens *ac*; liquet, angulos alternos *pca* & *cad* esse æquales; quare & horum complementa *pcm* (vel *ocn*) & *cab* erunt æqualia. Dato igitur arcu *no* æquali arcui *bc*, inveniri potest perpendicularis *os* à polo *o* ad fissuram *m n* demissa, dicendo: Ut radius, ad sinum anguli *ocn*; ita *co* sinus 23° $\frac{1}{2}$, ad *os* sinum eminentiæ poli supra planum illuminationis; cui æqualis est eminentia radii *ac* supra planum æquatoris, sive declinatio Solis, quod ex præcedentibus meminisse te volebam.

CAPUT

CAPUT XVIII.

De tempestatibus anni, & vicissitudine dierum & noctium.

QUomodo tellure versante sub Ariete vel Librâ, æquinoctium contingat ubique gentium, superiori capite exposui. Sit nunc Figurâ LVI. tellus sub Cancro, radius Solis ♈♑♈ directè ferit tropicum Capricorni ♑ *u l*, cujus aliud ex alio punctum volvente paulatim die, occurret Soli directè, qui proinde singulis ordinè punctis verticalis imminebit. Et cùm circulus illuminationis sit *q y*, dividens tropicum Capricorni in partem majorem ♑ *u*, & minorem *u l*; liquet, singula hujus tropici puncta diutiùs esse in describendâ motu diurno majori portione ♑ *u*, quàm in minori *u l*, hoc est, diutiùs morari in hemisphærio illuminato, quàm in opaco; adeóque diem illis esse productiorem nocte. Et quò magis parallelus aliquis ab æquatore 90 270 distat versus polum australem *p*, eò divisio ejus evadet inæqualior, portioque illuminata major, diesque ab hoc longior; donec videas antarcticum *x y* totum se subtrahere hemisphærio opaco, & totâ sui revolutione manere in luce, cum inclusa universa Zona frigidâ australi *x p y*. Cúmque ex Schemate LV. perspicuum sit, polum australem *p*, tellure sub ♈ in *b*, incipere ab *m n* plano illuminationis dehiscere atque ab eódem acclinare versus Solem *a*, dum tellus est in *c*, *d*, *e*, id est, in signis boreis, ubi semper invenies *p* situm inter *m n* & *a*; facilè intelligis, per totum illud tempus polum australem manere Soli obversum, sicuti contra *o* polus boreus per idem tempus semper ab *a* Sole aversus manet ultra planum illuminationis *m n*; unde necesse est polum *p* in luce versari integris sex mensibus, dum polus *o* tenebris absconditur. Contrà verò, dum tellus percurrit signa borea ab *f*

per *g*, *h*, *i*, usque in *b*; polus boreus *o* est Soli *a* obversus citra planum illuminationis *mn*, alter verò *p* ultra *mn* absconditus; unde vicissim contrarium accidet, nimirum dies sex mensium polo *o*, & nox totidem mensium polo *p*. Redeamus ad Schema LVI ut speculationem hanc totam exhauriamus. Tellure sub ♋, dixi tropicum capricorni ♑ *u l* majori sui portione ♑ *u*, & antarcticum *x y* totum versari in hemisphærio illuminato *q* ♑ *y*. Contrà verò vides ibidem tropicum cancri *k t* ♋ minori sui portione *k t*, & arcticum *q w* nullatenus illuminari à Sole in centro eclipticæ post ♈ sito; adeóque punctum quodvis tropici *k* ♋ diutiùs esse in describendâ motu diurno majori portione *t* ♋, quàm in minori *k t*, hoc est, diutiùs versari in tenebris, quàm in luce. Rursus autem tellure sub ♑ sitâ, radius Solis ♈ ♋ ♈ directè ferit singula puncta tropici cancri ♋ *t k*, ordinè sibi occurrentia; majorque ejus portio ♋ *t*, totusque adeò arcticus *q w*, cum inclusa Zona frigida borea *q o w* est in luce; dum contrà tropici capricorni portio major ♑ *u*, totusque antarcticus *x y*; cum inclusa Zona frigida australi *x p y* est in tenebris.

CAPUT XIX.

De Æquatione temporis in Systemate motæ telluris.

Figura LVII. sit projectio Sphæræ *Copernicéæ*, posito oculo in axe mundi, atque ex infinita distantia directè adspiciente polum æquatoris australem; apparebit æquator ut circulus, cujus quadrans tertius sit ♎ 270, & ecliptica cadet in ellipsin, cujus quadrans sit ♎ ♑. In centro sphæræ sit ☉, & in ecliptica notetur locus telluris medius in M & verus in V. Enimverò nihil obstat, quò minùs tellurem ex vera sua orbita, quam in regione Planetarum terit, evehamus secundum lineas medii & veri motûs ad ipsum usque

firma-

LVII

firmamentum; dummodo ibi intelligatur eâdem prorsus lege volvi circa axem proprium motu diurno, quâ prius.

Liquet interim, & æquatorem terrestrem itidem ut cœlestem projici in circulum, & Meridianos omnes, quemadmodum & circulos declinationum apparere quasi rectas lineas. Itaque circulus declinationis per V verum terræ locum agetur ☉ V *r*, notans in *r* ascensionem telluris rectam. Præterea Coluro solstitiorum ☉ ♑ 270 paralleli circuli minores per M & V, id est per medium & verum telluris locum ducti, reducent utrumque ad æquatorem, nimirum ad *m* & *v* puncta, tantundem à ♎ remota, quantum M & V; eritque *m* tellus ficta, quæ itidem, ut Capite III. Sol fictus, moderetur tempus æquabile sive Astronomicum, quippe cujus

cujus motus annuus pariter ac diurnus supponitur regularissimus. Atque annui quidem motûs regularitas percipitur, si centrum telluris fictæ *m* ponatur in æquatore ♎ 270 quotidie tantundem promoveri; at diurni motûs regularitas consistit in eo, quòd ubicunque tellus degit in vera sua orbita, semper Meridianus ejus quilibet revolvitur eódem temporis spatio ad eundem cum coluro æquinoctiorum ♎ ☉ parallelismum, quæ quidem revolutio restitueret quoque eundem Meridianum ad Solem, si absque motu annuo foret, & centrum *m* semper hæreret in eódem puncto æquatoris: at nunc, dum centrum terræ movetur à ♎ ad *m*, non sufficit meridianum o *s* motu diurno circumactum rediisse ad eundem parallelismum cum linea ♎ ☉; etenim meridianus *t u*, qui, tellure in ♎, dirigebatur ad Solem, promotâ eâdem ad *m*, etiamsi redeat ad suum parallelismum o *s*, nondum tamen in Solem dirigitur, nisi ampliùs volutâ o *s*, donec in eandem rectam cum B *m* E ☉ incidat. Nimirum, quantum centrum telluris profecit à ♎ ad *m*, tantundem o *s* Meridianus ultra obtentum cum *t u* parallelismum conficere debet, antequam coincidat cum B *m* E ☉; adeóque in Solem dirigatur, siquidem anguli ♎ ☉ *m* (sive arcus ♎ *m*) & B *m* o (vel *s m* ☉) sunt æquales. Unde sequitur, motum cujusque meridiani diurnum à Sole ad Solem, continere integram revolutionem ad eundem parallelismum cum ♎ ☉, & in super ejusdem revolutionis portionem æqualem motui centri terræ ab æquinoctio conficiendo interea, dum idem ille meridianus ad Solem revolvitur. Præterea ponamus veram tellurem in ecliptica in V puncto versantem, revolutionem suam circa axem proprium moderari eâdem lege regularitatis, quâ & tellus ficta in *m*, nimirum meridianum aliquem telluris veræ V, qui semel parallelus fuerit meridiano alicui telluris fictæ *m*, eundem quoque semper eidem parallelum manere; quod similiter accipiendum de tellure per fictionem posita in quovis alio puncto, v. gr. in M, *r*, *v*, &c. Hinc jam promtum est intelligere æquationem temporis, quæ nihil aliud est, quàm arcus æquatoris *r m* inter *r* ascensionem rectam telluris veræ in

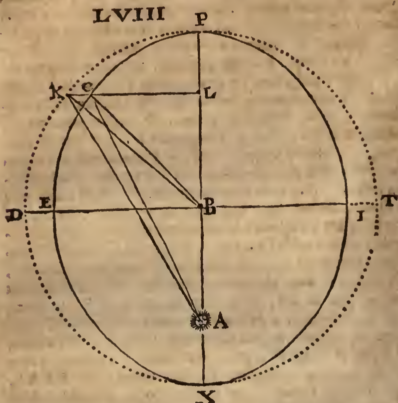
in V sitæ, & *m* tellurem fictam interceptus, atque in tempus conversus, cui æqualis est *r* ⊙ *m* angulus, vel huic alternus E *m d*, sive B *m a*. Etenim cùm per præcedentia lineæ parallelæ A D, *a d*, *α δ* referant planum ejusdem meridiani telluris per fictionem positæ in *r*, *m*, *v*; apparet tamen solum meridianum A D in ⊙ Solem esse directum, à quo alter *a d* abest adhuc angulo *d m* ⊙, & tertius *α δ* majori etiam *δ v* ⊙, unde fit, quando meridianus A D telluris veræ V jam assecutus est Solem, ut correspondens meridianus *a d* telluris fictæ nondum ad Solem appulerit, adeóque meridies verus præcedat meridiem æquabilem, sive astronomicum angulo *d m* ⊙, vel *m* ⊙ *r*, vel denique arcu *m r*, sicuti dixi. Est verò hîc itidem, ut Capite III. arcus *r m* semper vel summa, vel differentia duorum arcuum, quorum alter est differentia veri motûs telluris & ascensionis ejus rectæ, alter autem differentia est veri & medii loci telluris. Sic in hoc exemplo differentia veri motûs telluris ♎ V vel ♎ *v*, & ascensionis ejus rectæ ♎ *r*, est *r v*; & differentia veri & medii loci telluris est M V vel *m v*: Ergo jam si ex *r v* auferas *m v*, restat æquationis arcus *r m*; vel si ex *α v* C angulo auferas *b v* C angulum, restat æquationis angulus *α v b* vel *a m* B, convertendus in tempus, quod erit differentia inter meridiem (vel horam quamvis aliam) apparentem ac mediam.

CAPUT XX.

De Hypothesi Kepleri.

EXpositâ hoc modo doctrinâ Sphæricâ Systematis terræ motæ; proximum est, ut secundorum mobilium phænómena per idoneas hypotheses in eódem Systemate explicemus. Et ipsius quidem *Copernici* hypothesin circularem, ut minùs congruam omittemus, sicut & *Lansbergii* itidem circularem; & solas ellipticas sectabimur, postquam *Keplerus* Com-

Commentario de stella Martis sic satis probavit; non alias, quàm ellipticas orbitas Planetarum motibus, accuratè explicandis convenire. Est autem prima inter ellipticas hypothesis *Kepleri*, qui existimat Solem in inferiori foco orbitæ ellipticæ cujusque Planetæ positum, volutione corporis sui circa axem proprium 27 quasi diebus complendâ; rapere Planetas circumpositos virtute radiorum tanquam vecti quodam, celeriùs quidem propiores, & tardiùs remotiores, planè ut vectis majori vi levat pondus facultati moventi propinquius. Unde futurum erat, si Planeta quisque eandem semper à Sole distantiam obtineret, ut regulari prorsus motu incederet; at cùm Planetarum corpora fibris magneticis instructa statuat, quæ unâ extremitate Solem appetant, alterâ fugiant; sequitur eos nonnunquam à Sole recedere longiùs, aliàs verò ad eundem appropinquare; prout illi polum amicum vel inimicum obvertunt; unde porrò sequitur, Planetam longiùs recedentem debiliori radiorum vi torqueri lentiùs, & contrà; eâ quidem ratione ac lege, ut areæ, quas radius vector à Sole ad Planetam extensus verrit, crescant æqualiter æqualibus temporum momentis. Sit Figurâ LVIII. A Sol, idemque focus inferior ellipseos, focus alter L, centrum ellipseos B, ipsa verò ellipsis P E X I, quam Planeta motu centri sui circa Solem describit. Circulus ellipsi circumscriptus sit P D X T. Linea apsidum per focos A & L extenditur X A L P, aphelium est P, & perihelium X. A B est eccentricitas, & ejus duplum A L vocatur distantia focorum. Distantia maxima Planetæ à Sole est A P, & minima A X; media verò A E, quæ est medium arithmeticum inter A P & A X, eademque æqualis semidiametro ellipseos maximæ B P; at minima semidiameter est B E. Si Planeta sit in C, erit radius vector A C, à Sole A ad Planetæ corpus C extensa. Certum est, quòd hæc linea A C, sive radius vector describit verrendo omnem aream totius ellipseos, dum Planeta à P per C, E, X, I redit ad P confectâ integrâ periodo. Sic dum Planeta à P descendit in C, idem radius vector A C verrit aream P A C inter-



lineam apsidum A P, radium vectorem A C, & arcum ellipseos P C inclusam. Dico jam eam esse motûs legem, ut quemadmodum se habet tempus integræ periodi, quâ Planeta à P redit ad P, ad tempus, quo à P descendit in C; ita quoque se habeat totius ellipseos P E X I P area, ad aream P A C, adeò ut tempora, quibus Planeta C progreditur, & areæ, quas interim radius vector A C verrit, habeant eandem semper rationem utraque ad suum integrum. Atque ob hoc Anomalia media *Keplero* non exprimitur per arcum, vel angulum aliquem, ut vulgò solet; sed vel per tempora, ut sunt portiones trecentesimæ sexagesimæ totius periodi; vel per areas (v. gr. P A C) quas radius vector verrit,

verrit, prout & hæ sunt partes trecentesimæ sexagesimæ totius areæ P E X I P. Quidnî enim liceat totum tempus periodicum, vel totam aream ellipseos dividere, itidem ut peripheriam, in partes 360, quas deinde gradûs appellitemus, inque partes minutiores subdividamus? Quidnî liceat etiam nomen Anomaliæ tribuere vel tempori, vel areæ, æquè ac arcubus vel angulis? quandoquidem nomina imponuntur rebus pro arbitrio Inventorum. Cæterùm ne difficile videatur cuiquam invenire quantitatem areæ P A C, tanquam portionis ellipseos; invenit *Keplerus* huic rei remedium, dum pro ellipseos portione P A C substituit portionem circuli P A K, extensâ videlicet per Planetam C perpendiculari ad lineam apsidum C L (quam ordinatam vocant) & continuatâ ad peripheriam usque circuli circumscripti in K; ductâque A K. Dico, partem circuli P A K ad totum circulum, habere eandem rationem, quam pars ellipseos P A C habet ad totam ellipsin. Divisâ enim parte circuli P A K in duas portiones P L K, & K L A; itemque parte ellipseos P A C in duas portiones P L C & C L A; primùm area P K L ad aream P C L eandem habet rationem, quam K L ad C L, vel quam D B ad E B, eandemque adeò quam ordinatæ singulæ circuli, ad ordinatas singulas ellipseos; Siquidem area tam circuli, quàm ellipseos constat quasi ex innumeris ordinatis utraque suis, quas eandem omnes has ad illas rationem obtinere diximus. Unde non modò semicirculus P D X ad semiellipsin P E X eandem habet rationem, quam D B ad E B; sed & totus circulus ad totam ellipsin, & portio circuli P K L ad portionem ellipseos P C L. Eandem verò & Triangula K L A & C L A rationem habent, quam ipsorum altitudines K L & C L; ergo & composita P A K area ad compositam P A C, eandem habet rationem, quam K L ad C L, vel quam integer circulus ad integram ellipsin; poteſtque pro superficie P A C substitui superficies P A K, dummodo eâdem operâ pro integra ellipsi substituatur integer circulus, qui nunc intelligatur referre anomaliam mediam, dividendus similiter in 360 gradûs, ut antea dividebatur ellipsis.

Restat nunc, ut cuivis anomaliæ mediæ, v. gr. superficiei PAC inveniamus congruentem anomaliam coæquatam; videlicet angulum PAC inter lineam apsidum & radium vectorem interceptum. Hoc autem viâ directâ neque *Keplerus*, neque post eum quisquam potuit; quanquam non deest via tamen, quâ id obtinuit indirectè. Nam, arcum PK, quem ordinata per Planetam LCK abscindit, assumit pro arbitrio graduum quotvis, vocatque anomaliam eccentri. Huic competentem aream PAK tanquam anomaliam mediam investigat, nec non angulum PAC tanquam anomaliam coæquatam. Unde postmodum infert; cùm sic inventæ anomaliæ, tam media, quàm coæquata, competant eidem anomaliæ eccentri; fieri non posse, quin & mutuò respondeant. Methodus autem talis est: Primò assumitur anomalia eccentri PK, quot lubet graduum; huic competens anomalia media est superficies PAK, constans duabus partibus PBK & KBA. Et sectoris quidem PBK area est eadem pars totius circuli, quæ arcus PK est totius peripheriæ; at Trianguli KBA area æqualis est altitudini KL ductæ in $\frac{1}{2}$ BA.

Invenitur autem KL, ubi priùs innotuerit DB radius circuli, cujus area continet 360^{0}, dicendo: ut 22 ad 7 (vel ut 314159 ad 100000;) ita area circuli ad Radii quadratum. Deinde dices: ut Radius tabularis ad radium DB nuper inventum; ita sinus PBK ad KL. Sed & BA in partibus similibus est invenienda, dicendo: ut semidiameter maxima ellipseos Planetæ DB in partibus, qualium media distantia telluris à Sole est 100000, ad eandem DB tanquam radium circuli continentis aream 360°: ita AB eccentricitas ad eandem AB respondentem areæ totius circuli 360°. Deinde pro obtinenda anomalia coæquata angulo sc. PAC; primùm in Triangulo KBA dantur KB, BA, & angulus PBK; unde patebit & angulus BAK. Porrò verò, ut DB semidiameter ellipseos maxima, ad EB semidiametrum minimam, ita KL tangens anguli KAL nuper inventi, ad CL tangentem anguli quæsiti PAC. Exempli gratiâ.

Detur

Detur in Marte Anomalia eccentri P K 60°. Quæratur illi respondens anomalia media, superficies P A K; itemque anomalia coæquata, angulus P A C. Ex tabulis *Rudolphinis*, quas sub finem hujus libri exhibemus, datur Log-us distantiæ maximæ Martis à Sole 4,22131, & ejus absolutus 16646 est ipsa A P; sic Log-us distantiæ minimæ est 4,14060, cujus absolutus 13823 est ipsa A X. A P — A X = A L = 2823; ergo A B = 1411.5; ergo & A B + A X = B X = 15234.5. In Triangulo B A K dantur B K = 15234.5, B A = 1411.5, & P B K externus = 60°: invenitur B A K = 55.615. Regula est: Ut distantia maxima A P ad minimam A X; ita tangens dimidiæ anomaliæ eccentri (i. e. tang. $\frac{1}{2}$ P B K) ad tangentem $\frac{1}{2}$ X ∠∠. Id est; *adde semper 991929 ad tang.* $\frac{1}{2}$ *anomaliæ eccentri; summa, demto radio, est tang.* $\frac{1}{2}$ *X ∠∠. Tum* $\frac{1}{2}$ *anom. eccentri* + $\frac{1}{2}$ *X ∠∠ = B A K.* Pro obtinenda semidiametro minimâ B E, in Triangulo A B E dantur A B = 1411.5, A E = 15234.5, & A B E rectus; invenitur 1. angulus A E B = 5.32, 2. B E = 15169. Deinde dic: Log-us semidiametri maximæ 4,18283 dat log-um semidiametri minimæ 4,18096; ergo tangens artificialis anguli B A K nuper inventi, dat tangentem art. anguli B A C, quæ est ipsa anomalia coæquata 55.50. Vel, *adde semper 999813 ad tangentem B A K; summa demto radio, est tangens B A C.* Deinde pro obtinenda anomalia media, sive superficie P A K; primùm Sector P B K est 60°, eadem sc. pars areæ circuli, quæ arcus P K est peripheriæ. Radius verò D B circuli, cujus area est 360°, invenitur dicendo:

Absoluti	Log-i
Ut 314159	5,49715
ad 100000	5,00000
ita area 360°	2,55630
ad Radq	2,05915
ergo Rad.	1,02958

Rursus:

Ut log-us dist. med.	ad log-um eccentricir.	ita Rad. D B ab area 360°	ad eccentr. A B à 360°
4,18283 .	3,14968 ::	1,02958 .	$\bar{1}$,99643

Et auferendo log-um binarii 0,30103

Restat log-us ½ A B $\bar{1}$,69540

Porrò:

Ut rad. Tabular. ad radium ab area 360; ita sinus P B K, ad K L à 360°

10,00000 . 1,02958 :: 993753 . 0,96711

Auferendo primum terminum à secundo, restat semper addendus $\bar{9}$,02958. Denique K L in ½ A B = areæ K B A; & in Log-is 0,96711 + $\bar{1}$,69540 = 0,66251. Et cùm prior ex componentibus, nimirum 0,96711 æquet $\bar{9}$,02958 + Sinu P B K (ut modò dictum) erit compositus 0,96711 = $\bar{9}$,02958 + sinu P B K + $\bar{1}$,69540 = $\bar{10}$,72498 + sinu P B K. Unde pro obtinendâ areâ Trianguli æquatorii K B A Regula perpetua est: *Adde semper $\bar{10}$,72498 ad sinum artific. anomaliæ eccentri, summa est log-us areæ K B A, quam addes ad P B K aream totidem graduum, quot constat anomalia eccentri P K, habebis totam superficiem P A K, quam anomaliam mediam vocitamus.*

Cæterùm log-o areæ K B A 0,66251 respondet absolutus 4,5974 addendus areæ P B K 60°, fit area P A K 64.5974. Jam verò

Ab anomalia media 64.5974
Aufer anomaliam coæquatam suprà inventam 55.50
Restat prosthaphæresis 9.0974

Eandem verò exhibet quoque tabula æquationis centri Martis ad eandem anomaliam mediam; unde apparet modus, quo omnes istæ tabulæ æquationis centri constructæ fuerunt. In hac hypothesi *Kepleri* hoc solum desiderant nonnulli,

nonnulli, quòd ex data anomalia media, ipsam coæquatam non-nisi viâ indirectâ eliciat; laudantes interim & consensum ejus cum cœlo, & elegantem motuum è causis suis demonstrationem, quam sanè *Keplerus* tanti fecit (non improbantibus æquioribus arbitris) ut methodum calculi indirectam sectari, quàm hypothesin aliam à Natura minùs probatam comminisci maluerit. Enimverò qui illi Ἀγεωμετρίαν objiciunt, nondum solverunt ejus Problema; & falli videntur, si credant, non potuisse vel mediocrem Geometram reperire, quod phænomenis satisfaceret etiam à priori, nisi id, quod nullius cum damno, at bona cum gratia multorum conjunctum erat, studuisset, causis nempe motuum physicis simul explicandis.

Sed missis his, subjiciemus ex *Keplero* singulorum Planetarum dimensiones orbium, æstimatas in partibus, qualium distantia Telluris à Sole media est 100000.

	Intervallum			
	Aphelium.	*Medium.*	*Periheliū.*	*Eccentricitates.*
Saturni	1005207	951000	896793	5700 } qualium semidiameter
Jovis	544708	519650	494592	4822 } orbis Planetæ
Martis	166465	152350	138235	9263 } est 100000.
Telluris	101800	100000	98200	1800 }
Veneris	72900	72400	71900	694 } qu. semid. orb
Mercurii	46955	38806	30657	2100 } an. est 100000

Nec dissimulandum est hoc loco ejusdem Authoris Theorema prorsus admirandum, quo ostendit, Tempora Planetarum Periodica invicem collata, obtinere rationem distantiarum à Sole mediarum sesquiplicatam, hoc est, compositam ex ratione simplici & dimidiata: Vel quod idem valet, Quadrata temporum periodicorum esse, ut cubos distantiarum mediarum. Id quod operæ pretium est, exemplo

illustrare: Distantia Telluris à Sole media, ad distantiam mediam Saturni, est ut 100 ad 951.

Hinc infertur tempus Saturni periodicum, anni vertentes 29.327. Nam, ut Cubus numeri 100, ad cubum numeri 951; ita quadratum numeri 1 (hoc est, periodi telluris, sive anni unius tropici) ad quadratum numeri 29.327. Hoc est:

Ut 1000000, ad 860085351: ita 1, ad 860.085351.

Nam numeri 860.085351 radix quadrata est 29.327.

CAPUT XXI.

De hypothesi à Setho Wardo, & Comite Pagano allata.

Figurâ LIX. *s* est Sol positus in foco inferiori ellipseos.

f est focus superior ellipseos.

a aphelium. *p* perihelium.

e erro sive Planeta.

fe vel huic parallela *sm* est linea medii motûs Planetæ.

se est linea veri motûs Planetæ (ex Sole spectati)

Angulus *afi* est anomalia media, æqualibus temporibus æqualiter crescens.

Angulus *ase* est anomalia coæquata.

fet est linea recta.

$ei = es$.

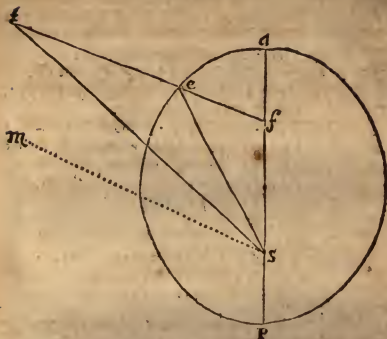
Propositum est nobis ostendere, quomodo ex data anomalia media, sive angulo *aft* eliciatur anomalia coæquata vel angulus *ase*.

Demonstratio.

Trianguli *sfe* tria latera $sf + fe + es = 2as$, ex natura ellipseos,

Atqui

LIX



Atqui $2\,as = as + af + fs$

Et pro af substituendo ps, fit

$2\,as = as + ps + fs$ β

Ergo per α & β & ax. 1, $sf + fe + es = as + ps + fs$

Et auferendo utrinque sf, restat

$fe + es = as + ps$

Et pro es ponendo et per hypothesin, fit

$fe + et$ (i. e. ft) $= as + ps$ γ

Rursus $as - af = fs$

Et pro af ponendo ps, fit

$as - ps = fs$ δ

Ergo jam in Triangulo sft dantur duo latera sf & ft cum Angulo comprehenso sft, Nam

Nam $ft = as + ps$ per γ
Et $fs = as - ps$ per δ
Et afs est anomalia media, qui Angulus, cùm sit externis Angulo sft, æqualis est duobus internus & oppositis fts & fst, hoc est angulus aft est Z ∠∠ ignotorum fts & fst,

Atqui per Regulam Trigonometricam:
Z ll . X ll :: $t\frac{1}{2}$ Z ∠∠ . $t\frac{1}{2}$ X ∠∠, hoc est,
$ft + fs$. $ft - fs$ :: $t\frac{1}{2}$ Ang. aft . $t\frac{1}{2}$ X ∠∠ fts & fst,
Hoc est per interpretationem
$2as$. $2ps$ :: $t\frac{1}{2}$ Anguli aft . $t\frac{1}{2}$ Anguli fse ε
|: Nam $ft = as + ps$ per γ } adde primùm, & deinde
Et $fs = as - ps$ per δ } subtrahe, fit
$Z = ft + fs = 2as$
$X = ft - fs = 2ps$, ergo
$\frac{1}{2}Z = as$, &
$\frac{1}{2}X = ps$,
Rursus X ∠∠ fst & $fts = fst - fts$,
& pro fts substituendo est, fit
X ∠∠ $= fst - est = fse$,
Ergo $t\frac{1}{2}$ X ∠∠ $= t\frac{1}{2}$ Anguli fse, :|
Ergo etiam $\frac{1}{2}$ Z ll . $\frac{1}{2}$ X ll :: $t\frac{1}{2}$ Z ∠∠ . $t\frac{1}{2}$ X ∠∠
Id est per ε
as . ps :: $t\frac{1}{2}$ Anguli aft . $t\frac{1}{2}$ Anguli fse, quæ est Regula perpetua pro prima inæqualitate Planetarum investiganda. Enunciatur autem verbis sic: Ut distantia Planetæ aphelios, ad distantiam perihelion, ita tangens dimidiæ anomaliæ mediæ, ad tangentem dimidiæ anomaliæ coæquatæ. Et quoniam distantia Planetæ tam aphelios quàm perihelios constanter est eadem, liquet quòd priores duo termini propositæ analogiæ semper sint iidem, nimirum in Sole, v.gr. hi:

Log-us distantiæ maximæ telluris 4,00775
Log-us distantiæ minimæ 3,99216

Unde per Regulam proportionum: Diviso secundo per primum,

primum, vel in Log-is; Subtracto primo à secundo, restat numerus, qui semper addendus est tertio, eritque iste numerus addendus semper idem, quia duo priores termini analogiæ, ex quorum subtractione oritur, sunt semper iidem.

Exempli gratiâ in Sole primus terminus	4,00775
Subtrahatur à secundo	3,99216
Restat numerus semper addendus tertio	9,98441

Sic pro cæteris Planetis isti numeri semper addendi sunt hi;

☉	998441	Usus hujus tabellæ talis est: Adde hos numeros semper tangenti artificiali dimidiatæ anomaliæ mediæ; summa erit tangens artific. dimidiæ anomaliæ coæquatæ.
♄	995049	
♃	995808	
♂	991922	
♀	999400	
☿	981477	
☽	996209	

Porrò ad inveniendam *se* lineam, seu distantiam Planetæ à Sole, operatio instituenda est sic:

aft — ase = sef, tum

s anguli *sef* . *sf* :: *s* anguli *aft* (*sfe* .) *se*

Licèt autem hæc methodus anomaliam coæquatam colligat ex data anomalia media directè, sive à priori; credideritque *Paganus*, si qua hujus hypotheseos discrepantia foret ab aliorum hypothesibus, id Astronomorum errori tribuendnm, qui circa octantes ab aphelio & perihelio esset maximus: verum est tamen, hanc hypothesin aberrare ab observationibus cœlo deductis tantundem ferè, quantum ille Astronomos aberrâsse putârat. Neque intra pauca minuta continetur iste dissensus à cœlo, sed in Marte aliquando ad dimidium ferè gradum ascendere potest, id quod nemo unquam observationum vitio adscripserit.

Neque latuit *Keplerum*, hoc incommodum secuturum ordinationem

dinationem motûs æquabilis circa focum superiorem, qui dixerat in suâ epitome, eam *ferè* sic accipi posse; verùm illud *ferè* tantam habebat latitudinem, ut ab illo abstinendum sibi duxerit.

CAPUT XXII.

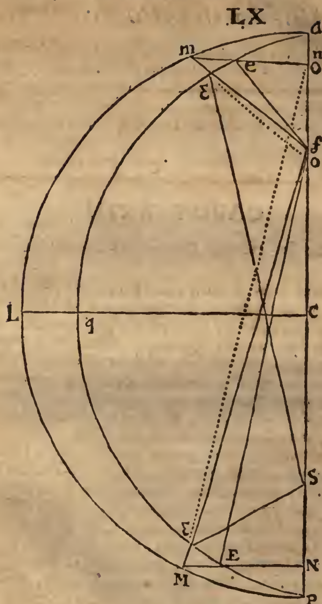
De Limitatione, quam præcedenti hypothesi addidit Bullialdus.

FIgurâ LX. sit rursus *s* Sol in foco inferiori positus. *f* focus superior. *c* centrum ellipseos *aqp*, & circuli circumscripti *alp*. *a* aphelion. *p* perihelion. Linea medii motûs feratur uniformiter circa focum superiorem *f*, itidem ut in præcedenti, sitque *fe* (vel *f* E;) sed hoc discrimine, ut cùm antea Planeta foret in linea medii motûs, ubi illa secat orbitam ellipticam, videlicet in *e* (vel E;) nunc sit in recta *fm* (vel *f* M) ductâ à foco superiori *f* ad extremitatem *m* (vel M) quâ ordinata *nm* (vel N M) per *e* (vel E) communem sectionem lineæ medii motûs & ellipseos extensa circulum attingit. Ubi enim hæc recta *fm* (vel *f* M) secat ellipsin in *ε* (vel E) ibi intelligatur centrum Planetæ situm. Porrò à Planeta in *ε* (vel E) ad utrumque focum extendantur rectæ *εf*, *εs*, (item E*f*, E*s*) nec non indidem parallela agatur lineæ medii motûs, nimirum *εo* ipsi *ef* (& EO ipsi E*f*.) Propositum est nunc, è data anomalia media, sive angulo *afe* conficere anomaliam coæquatam, sive angulum *fsε*. Ergo inveniendus est priùs angulus *afm*, quem *Bullialdus* vocat anomaliam mediam-veram. Nimirum; ut semidiameter ellipseos minima *cq*, ad maximam *cl*; ita *ne*, ad *nm*; ita quoque tangens anomaliæ mediæ *afe*, ad tangentem anomaliæ mediæ-veræ *afm*.

Invento autem angulo *afm* vel *afε*, qui externus est Triangulo *fsε*, invenitur *fsε* eâdem analogiâ, quâ capite præcedenti, dicendo:

as

LX



$\overline{as} \;.\; \overline{ps} :: \overline{t}\,\frac{1}{2}$ anguli $af\varepsilon$: $t\,\frac{1}{2}$ anguli $fs\varepsilon$
Inventus $fs\varepsilon$ aufertur ex $af\varepsilon$, restat $f\varepsilon s$. Tum ut sinus $f\varepsilon s$,

f ε s, ad *f s*; ita sinus *a f ε* (vel *ε f s*) ad *s ε* distantiam Planetæ à Sole.

Differentia autem anomaliæ mediæ *a f e* vel *a o ε* & coæquatæ *f s ε*, est *s ε o*, diciturque prosthaphæresis. Atque hâc limitatione effecit *Bullialdus*, ut vel tandem ex anomalia media colligeretur coæquata à priori, simulque calculus satisfaceret observatis, quod ante eum in hypothesi elliptica præstiterat nemo.

CAPUT XXIII.

De loco Planetæ Geocentrico inveniendo.

EXpositâ hactenus inæqualitate Planetarum primâ, accedimus ad secundam; Etenim per præcedentia invenitur quidem locus Planetæ, qualis ex Sole spectaretur, si ibi oculus noster positus esset, diciturque ob hoc locus Planetæ Heliocentricus. Verùm cùm nobis ex tellure circa Solem gyrata appareant astra alio loco, quàm si ex Sole observarentur; accidit Planetis secunda inæqualitas, non quod ipsorum motibus reverâ insit; sed quòd telluris motus annuus, id est, oculi nostri motus videatur illis inesse; unde secunda hæc inæqualitas dicitur propriè parallaxis orbis (subaudi annui telluris) quippe quæ ab emotione oculi à centro universi (Sole) unicè pendeat. Vocatur quoque locus Planetæ ex tellure spectatus Geocentricus; utilisque videtur distinctio inter lineam veri & apparentis motûs, ut illa sit à centro Solis per centrum Planetæ educta, hæc verò à centro telluris itidem per centrum Planetæ, utraque verò ad firmamentum usque continuata. Ratio appellationis esse potest, quòd locus ex Sole spectatus, vero & proprio motu Planetæ acquiratur; at ex tellure visus non-nisi alieno atque apparenti motui acceptus ferendus sit. Antequam verò Geocentricus Planetæ locus inveniri queat, oportet priùs locum ejus in

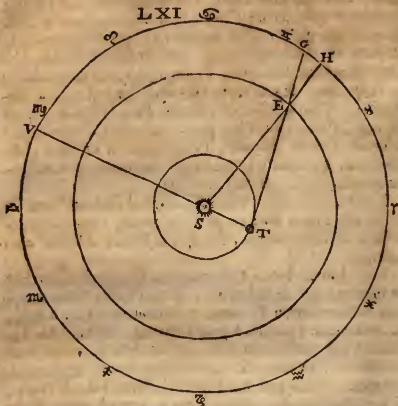
orbita heliocentricum reducere ad eclipticam, quod fit ope Trianguli Sphærici inter nodum, Planetamque in orbita, & punctum quod circulus inclinationis per Planetam actus offendit in ecliptica intercepti. Etenim differentia inter hypotenusam hujus Trianguli, & crus majus, est ipsa *reductio ad eclipticam*, & crus minus ejusdem Trianguli vocatur *inclinatio*. Tum curtanda est distantia Planetæ à Sole, quod fit ope Trianguli cujusdam plani Rectanguli, inter Solem in centro sphæræ positum, Planetamque in orbita sua, & punctum, quod recta à Planeta perpendiculariter in eclipticæ planum incidens offendit, intercepti.

Etenim crus majus hujus Trianguli, nimirum linea in plano eclipticæ à Sole ad punctum usque, quod perpendicularis offendit, educta, est ipsa *distantia Planetæ curtata*.

Ergo jam ad locum Geocentricum Planetæ inveniendum in promptu habere debemus 1. verum locum Solis, 2. locum heliocentricum Planetæ, 3. distantiam Terræ à Sole, 4. Distantiam Planetæ à Sole curtatam. Etenim his instructi Triangulum concipimus rectilineum in plano eclipticæ inter Solem, terram, & locum heliocentricum Planetæ in ecliptica. Verbi gratiâ: Fig. LXI. Sit S Sol, T Terra, E Erro seu Planeta. Sitque datus 1. Verus locus Solis ex tellure spectatus in Linea T S V in 12° ♍. 2. Locus heliocentricus Planetæ in ecliptica ex Sole spectatus in linea S E H in 22° ♉. 3. Distantia Terræ à Sole S T, in Log-is sit 3,99255. 4. Distantia Jovis à Sole curtata S E, in Log-is 4,72821. Propositum est nobis ex his datis invenire locum Geocentricum Planetæ, ex tellure spectatum in linea T E G.

	s	°
1. Ex vero loco Solis	5	12
Aufer locum Heliocentricum Planetæ	1	22
Restat Angulus ad Solem V S H	3	20

Ergo



Ergo jam in Triangulo S T E datis duobus lateribus S T & S E, cum angulo externo V S H, qui æqualis est summæ ∠∠ ignotorum S T E, & S E T; quæritur inde angulus S T E, qui vocatur angulus ad Terram, interceptus inter lineam veri motûs Solis T S V, & lineam apparentis motûs Planetæ T E G. Operatio est talis:

S E 4,72821 }
S T 3,99255 } Subtrahe

residuo præfige 1, fit 10,73566 quæ est tang. art. 79°. 35'. unde ablatis 45°, restant 34°. 35. cujus tang.

tang. artif. est	9,83850	tum anguli V S H dimid.		
tangens est	10,15477		55	00
Sum.detr.rad.est	x9,99327	tang. sc. arcûs	44	33
		Summa arcuum	99	33

est angulus ignotus major S T E, qui dicitur angulus ad Terram. Ergo locus apparens Jovis citerior est vero loco Solis angulo S T E, sive gradibus 99°. 33′.

	s	°	′
Nimirum à vero loco Solis	5	12	00
aufer angulum ad Terram	3	09	33
restat locus Geocentricus Jovis	2	02	27

Denique ad inveniendam latitudinem Planetæ, sive distantiam ejus ab ecliptica, qualis ex Tellure spectatur, dic:

Ut Sinus anguli ad Solem,
ad Sinum anguli ad Tellurem;
Ita arcus Inclinationis, (in gradibus & minutis computatus)
ad arcum Latitudinis.

Explicatis igitur hactenus aliorum hypothesibus, lubet & meam subjungere, quam annis abhinc 24 circiter comminisci cœpi, & non-nuper conjeci in libellum deinceps inserendum.



HYPOTHESIS
ASTRONOMICA NOVA,
Et *Consensus* ejus cum Observationibus.

ARGUMENTUM LIBRI:

Capita hujus Libri sunt tria, .

Caput I. *Exponit Hypothesin Novam.*
II. *Docet calculum secundum eam instituere.*
III. *Confert calculum cum observationibus.*

CAPUT I
Exponens Hypothesin Novam.

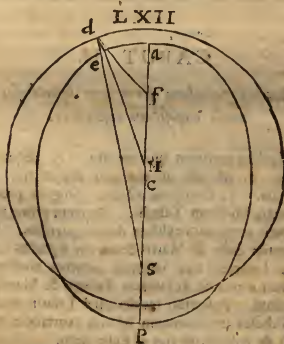
Suppono, Terræ motum circa axem suum esse æquabilem, h. e. revolutionem cujusque meridiani ad quamlibet fixam æqualibus semper temporum intervallis absolvi, quocunque tandem in loco Orbitæ suæ Tellus versetur. Quæ Suppositio licet nova non sit, attamen, cùm aliter censuerit non nemo, & nihilominus

minus revolutio diurna unà cum differentia motûs annui veri & medii constituat elementum unum æquationis temporis (nam alterum est differentia longitudinis & Ascensionis rectæ Terræ:) indicandum fuit, quid nam hoc loco sectandum duxerim.

2. Præcessionem Æquinoctiorum non aliam usurpabo nunc quidem quàm *Keplerus*, nimirum 51" in annos singulos, ut observationes ab illo in Commentario de Stella Martis traditas, & præcessione æquinoctiorum, quantâ diximus, affectas quamproximè exhibeam absque molestâ reductione; non ignarus interim, fieri posse, ut motus Æquinoctiorum paulò aliter se habeat.

3. Aphelia & Nodos Planetarum eundem perpetuò sub fixis locum obtinere, vel quod idem valet, non alio quàm Præcessionis æquinoctiorum motu cieri putemus.

4. In adjecto Schemate LXII. sit S Sol, *f* Focus superior,



c centrum ellipseos, *m* punctum sectionis divinæ, quo scil. distantia focorum *sf* secundùm extremam & mediam rationem secatur: Sitque idem centrum circuli descripti radio *md* æquali *ca* vel *cp* semidiametro maximæ Ellipseos. *a* aphelium, *p* perihelium, *afd* anomalia media, *asd* anomalia coæquata, *fds* prosthaphæresis, *e* erro sive Planeta, *se* distantia Planetæ à Sole.

5. Determinatio linearum:

	In Sole	*In Marte*
ca vel *md*	10000000	15236900
sf	344477	2835800
sm	212898	1752621
mf	131578	1083179

CAPUT II.

Docens calculum secundum hypothesin modò expositam instituere.

AD calculum pertinent quatuor ista. 1. Æquatio temporis. 2. Mediorum motuum supputatio. 3. Æquatio centri. 4. Parallaxis Orbis. Singula promptiora fiunt adjunctis sub finem Tabulis. Quarum prima æquationem temporis perpetuam exhibet duabus partibus. Secunda medios motûs Solis & Martis & eorum Epochas continet. Sequuntur Laterculi tres inscripti numeros constantes ad Æquationem centri & distantiam Telluris & Martis à Sole investigandam. Postremò transcripsi è Tabulis *Rudolphinis* *Morini* Tabulas inclinationum Martis (curtandæ nimirum distantiæ) & reductionis ejus ad Eclipticam.

1. *Æquatio Temporis* duabus conſtat partibus. Prior excerpitur è priori Tabulæ parte cum vero loco Solis adeundâ, & minutiæ excerptæ tempori apparenti (quale eſt Obſervationum) adduntur vel detrahuntur ſecundùm titulos in Tabulâ expreſſos, ut fiat tempus primò æquatum. Poſterior autem pars æquationis tum demum acquiri poteſt, cùm ad tempus primò æquatum Anomaliam Solis mediam è Tabulis mediorum motuum ſupputaveris, cum iſtâ enim Anomaliâ mediâ Solis è poſteriori Tabulæ æquationis temporis parte excerpes minuta & ſecunda tempori primò æquato applicanda ſicut tituli adſcripti monent, ut fiat tempus verè Aſtronomicum, ſive medium. Iiſdem verò minutis & ſecundis competentem motûs Solis portiunculam pro eorundem titulorum indicio addes vel demes medio motui longitudinis pariter ac anomaliæ Solis priùs inventæ.

2. *Medii Motus* porrò ad tempus Aſtronomicum ſupputantur ex Tabulâ ſecundâ modo vulgari omnibus noto, quem proinde docere nihil attinet.

3. *Æquatio Centri* ex datâ anomalia mediâ afd efficit veram asd, eſtque ipſa proſthaphæreſis fds conſtans duabus partibus fdm, & mds. Prior pars invenitur in Triangulo fdm, cujus latera fm & md data ſunt conſtantis longitudinis cum angulo externo afd Anomaliæ mediæ datæ; quare $Md \,.\, Mf :: \sin afd \,.\, \sin fdm$. Subducto nimirum log-o md ex log-o mf, reſtat numerus logarithmicus conſtans in Laterculo primo ſignatus literâ A, ſemper addendus ſinui Anomaliæ mediæ datæ afd, ut fiat Sinus fdm. Poſterior pars æquationis centri invenitur in Triangulo mds, cujus latera md & ms data ſunt conſtantis longitudinis cum angulo externo $fmd = afd - fdm$, quare $md + ms \,.\, md - ms :: \text{tang}\ \frac{1}{2} fmd \,.\, \text{tang}\ \frac{1}{2} X \angle\angle$. Subducto nimirum log-o $md + ms$ ex log-o $md - ms$ reſtat numerus logarithmicus conſtans in laterculo primo ſignatus literâ B ſemper addendus tangenti $\frac{1}{2} fmd$, ut fiat tangens $\frac{1}{2} X \angle\angle$, &c.

4. *Parallaxis Orbis* poſtulat diſtantiam Telluris & Pla-

netæ à Sole; quam duplici modo investigare docebo, adhibitis scil. priori modo numeris laterculi secundi, posteriori verò numeris laterculi tertii. Priori modo meris numeris artificialibus utor; nimirum anguli *a s d* sinui-complementi dimidiato addo semper numerum logarithmicum laterculi secundi signatum literâ C: summam quæro inter sinus, quando ang. *a s d* est acutus, vel inter tang. quando *a s d* est obtusus; & isti sinui vel huic tangenti respondentem sinum-complementi duplico, duplicatum porrò numero laterculi secundi signato literâ D demo, si *a s d* sit acutus, vel addo, si sit obtusus (mutuando illic & abjiciendo hîc radium duplicatum) ita prodit mihi Logarithmus distantiæ Planetæ à Sole.

Posteriori modo partim naturalibus numeris utor, partim verò artificialibus. Circa naturales quidem observandum, me accipere radium = 1, cæterùm numero laterculi tertii signato litera E (qui naturalis est) demo sinum-complementi itidem naturalem anguli *a s d*, quando est acutus, vel addo, quando obtusus est: residui vel aggregati logarithmum subtraho semper à numero laterculi tertii signato literâ F, quod restat est quoque Logarithmus distantiæ Planetæ à Sole; nimirum $\frac{ap}{fs} \mp$ co-sin asd . $\frac{\text{Rad}}{2fs}$ :: $ap^2 - fs^2$. sc.

Priori modo uti licet, quando solus Canon Triangulorum artificialis ad manus est; posterior etiam naturalem Canonem & Logarithmos absolutorum postulat, estque priori nonnihil facilior. Anomaliæ porrò mediæ Martis adjicio semper 3 signa, 12°, ut fiat argumentum latitudinis, cum quo excerpo inclinationem ad curtandam distantiam modò inventam, nec non reductionem ad Eclipticam. Cætera nota sunt. Hoc solum addo, quando Planeta situi Acronychio propinquus est, me investigare angulum ad terram hâc analogiâ: Ut distantia Planetæ à Tellure, ad distantiam ejusdem à Sole: ita angulus ad Solem, ad angulum ad terram, quem ☍ veri loci Solis addo vel detraho, prout Planeta citra vel ultra ☍ versatur. Distantia autem Planetæ à

Tellure

Tellure in situ Acronychio vel circiter, est differentia distantiarum Planetæ & Telluris à Sole, vel quasi.

Exemplum.

Anno 1580, Novemb. 18. h. 1. 31′, Mars observatus est à *Tychone* Uraniburgi situi acronychio proximus in ♊ 6°, 28′, 35″. Sole occupante ♐ 6 ½. Ergo æquationis temporis pars prior est 7′, 29″ subtr. Unde tempus primò æquatum hor. 1, 23′, 31″, ad quod è Tabulâ secundâ excerpo medios motus Solis & Apogei ejus hoc modo.

	Sol. ab Æquinoct.				*Apog. Sol.*			
	Sign.	grad.	min.	sec	Sign	grad.	min.	sec.
1560	09	20	35	19	03	05	23	00
19	11	29	25	10	00	00	16	09
Octob. completus	09	29	38	15	00	00	00	43
d. 18	00	17	44	31	00	00	00	03
h. 1	00	00	02	28	00	00	00	00
23′	00	00	00	57	00	00	00	00
31″	00	00	00	01	00	00	00	00
Med. mot. Solis	08	07	26	41	03	05	39	55
Apog. Solis	03	05	39	55				
Anom. med. Solis	05	01	46	46				

Cum Anomaliâ Solis mediâ 5ˢ, 1°, 46′, 46″, excerpo æquationis temporis partem posteriorem 3′, 49″, subtr. Quare tempus verè Astronomicum est h. 1, 19′, 42″, & portiuncula motûs Solis competens posteriori parti æquationis temporis, videlicet 9″ subtracta ex medio motu Solis relinquit eum 8ˢ, 7°, 26′, 32″, subtracta verò etiam ex anomalia media, relinquit hanc 5ˢ, 1°, 46′, 37″, sive 151°.78, neglectis minutiis, quæ sunt supra centesimas gradûs, nam facilior erit calculus, jacturâ quandoque unius aut

 alterius

alterius minuti primi; & propiùs ad Observationes accedet tamen, quàm ullius hypotheseos hactenus inventæ calculus quamvis accuratissimus.

Sinui artificiali 9,67473 resp. ano. med. dat. 151.78 } subt.
adde semper A 8,11918

Sum. est sin. art. 17,79391 anguli $f d m$ 0.36 } α.

manet $f m d$ 151.42

cujus dimidium est $\frac{1}{2}$ Z ∠∠ 75.71 } cuj.
tang. artific. est 10,59395
adde semper B 9,98151 } subt.

Sum. est tang. 10,57546 cui resp. $\frac{1}{2}$X ∠∠ 75.12

restat ang. $m d s$ 0.59 β
$\alpha + \beta$ est prosth. $f d s$ 0.95 subtr.
sive 57′, 0″, subtr.

	Sign.	grad.	min.	sec.	
Ergo jam à medio motu Solis	08	07	26	32	
aufer prosthaphæresin	00	00	57	00	subtr.
restat verus locus Solis	08	06	29	32	

Porro ab anomaliâ mediâ datâ $a f d$ 151.78
aufer semper prosthaphæresin $f d s$ 0.95

restat anomalia coæquata $a s d$ 150.83 hujus Sinûs Complementi dimidium est 4,97055
adde semper C 4,11807

Summa (quia $a s d$ est obtusus) est tang. 9,08862
cui respondet Sinus-compl. duplicatus 19,99352
quem ($a s d$ existente obtuso) addo ad D 4,99987

Summa (abjecto radio duplicato) 24,99339 est distantia Telluris à Sole.

Rursus

Rursus ad tempus verè Astronomicum supra inventum, nimirum 1580, Novemb. 18, h. 1, 19', 42", quæratur Anomalia Martis media.

	Mart. ab Æquinoct.				*Aphel. Martis.*			
	Sign.	grad.	min.	sec.	Sign.	grad.	min.	sec.
1560	07	00	32	13	04	28	12	04
19	01	06	32	45	00	00	16	09
Octob. completus	05	09	19	07	00	00	00	43
d. 18	00	09	26	00	00	00	00	03
h. 1	00	00	01	19	00	00	00	00
19'	00	00	00	25	00	00	00	00
42"	00	00	00	01	00	00	00	00
Med. mot. Martis	01	25	51	50	04	28	28	59
Aphel. Martis	04	28	28	59				
Anom. med. Martis	08	27	22	51				

Ad Anomaliam igitur mediam 8^s, 27°, 22', 51", vel ejus complementum ad integrum circulum 3^s, 2°, 37', 9", id est 92.62 quæro prosthaphæresin:

Sinui artificiali 9,99955 resp. ano. med. dat. 92.62
adde semper A 8,85180 — subt.

Sum. est sin. art. 18,85135 anguli *f d m* 4.07 — α

manet *f m d* 88.55

cujus dimid. est ½ Z ∠∠ 44.27
jus tang. artif. est 9,98893 — cujus
adde semper B 9,89965 — subt.

Sum. est tang. art. 19,88858 cui resp. ½ X ∠∠ 37.73

restat angulus *m d s* 6.54 β.
α + β est prosthaph. *f d s* 10.61 adde
sive 10°, 36', 36", A.

Ergo

	Sign.	grad.	min.	sec.	
Ergo jam ad med. motum Martis	01	25	51	50	
adde prosthaphæresin	00	10	36	36	A.
Sum.est loc.Eccent. Mart.in orbitâ	02	06	28	26	
Deinde ad Anom. med. Mart. dat.	08	27	22	51	
addo semper	03	12	00	00	
fit argumentum latitudinis	00	09	22	51	
cui respondet inclinatio	00	00	18	00	quasi
id est 0.30 asservanda; & reductio	00	00	00	17	subt.
Ergo jam à loc.Ecc.Mart.in orbitâ	02	06	28	26	
aufer reductionem	00	00	00	17	S
restat loc.Eccen.Mart.in Eclipticâ	02	06	28	09	

Porrò ab Anomal. med. datâ *a f d*	92.62	
aufer semper prosthaphæresin *f d s*	10.61	
	82.01	hu-
jus Sinûs Complementi dimidium est	4,57151	
adde semper C	4,48442	
Summa (quia *a s d* est acutus) est Sinus	9,05593,	cui
respondet Sin. Compl. duplicatus	19,99435	sub.
quem (*a s d* existente acuto) subtraho ex D auctο radio duplicato	25,17912	
restat distantia Martis à Sole	5,18477	γ

Eadem distantia Martis à Sole invenitur quoque posteriori modo sic:

Anomaliæ coæquatæ *a s d*	82.01
respondet Sin. compl. naturalis	13900
subtrahendus (quando *a s d* est acutus) ex E	10.74610
restat	10.60710

cujus

cujus log-us est	1,02559
auferendus semper ex F	6,21037
restat distantia Martis à Sole	5,18478 eadem quæ suprà ad γ.

Inclin. Mart. suprà asservatæ o°.30 Sinus-compl. est 999999
cujus differentia à radio est 1
quæ est curtatio, unde distantia Martis curtata evadit 518476

	Sign.	grad.	min.	sec.
Verus locus Solis suprâ inventus erat	08	06	29	32
locus Eccentricus Martis in Eclipticâ	02	06	28	09
Arc. quo ♂ abest ab ☍ ☉, sive ang. ad ☉ est	00	00	01	23

Distant. Mart. à Sole 5,18476, resp. absolutus 153023 } sub.
Item distant. Terræ à Sole 4,99339 resp. abs. 98489 }

Differentia est distantia Telluris à Marte 54534

Ut igitur distantia Telluris à Marte	4,73667
ad distantiam Solis à Marte	5,18476
ita angulus ad Solem (Log-us scil. 83″)	1,91908
ad angulum ad Terram	2,36717 cujus

jus absolutus est 3′, 53″. quibus Mars ab ☍ Solis abesse videtur ex Tellure.

	Sign.	grad.	min.	sec.
Ergo ab ☍ Solis	02	06	29	32
aufer (quia Mars versatur citra ☍ ☉)	05	00	03	53
restat verus locus Martis computatus	02	06	25	39
locus autem Martis observatùs erat	02	06	28	35
Differentia est	00	00	02	56+

CAPUT

CAPUT

Conferens Calculum

SEcundum methodum Capite superiori expositam suppositum Acronychium, cujus calculi ἀποτέλεσμα hîc sub-

Extremæ Fulsiones Martis 14, *quarum* 12 *priores ex* Longomontani *lib.* 2. *Theoricorum sunt excerptæ*

Ann.	*Mens.*	*di.*	*hor.*	*m.*	*Verus locus Solis.* Sign.	gr.	min.	sec.
1580	Novembris	18	01	31	♐	06	29	32
1582	Decembris	28	03	58	♑	16	53	06
1585	Januarii	30	19	14	♒	21	34	33
1587	Martii	06	07	23	♓	25	38	14
1589	Aprilis	14	06	23	♉	04	20	41
1591	Junii	08	07	43	♊	26	42	22
1593	Augusti	25	17	27	♍	12	21	52
1595	Octobris	31	00	39	♏	17	35	15
1597	Decembris	13	15	54	♑	02	28	02
1600	Januarii	18	14	02	♒	08	34	39
1602	Februarii	20	14	13	♓	12	21	33
1604	Martii	28	16	23	♈	18	33	50
1608	Julii	24	02	00	♌	11	14	10
1610	Octobris	08	16	50	♎	25	33	51

Circa duas postremas notandum, quòd *Longomontanus* ♈ 25°, 30″, 00″. Sed ejus processio Æquinoctii 1′ minor

III.

cum Observationibus.

putavi 14 Observationes Martis Acronychias, & 28 extra jicio.

Kepleri *Commentario de Marte, ultimæ duæ ex & ad Meridianum Uraniburgi habitæ vel reductæ.*

Anom. med. ♂	*Loc.* ♂ *comput.*	*Loc.* ♂ *observ.*	*Differ.*
Sig. gr. min. sec	Sig. gr. min. sec.	Sig. gr. min. sec.	Min. sec.
08 27 22 51	♊ 06 25 39	♊ 06 28 35	02 56+
10 10 56 52	♋ 16 56 24	♋ 16 55 30	00 54—
11 21 38 48	♌ 21 35 29	♌ 21 36 10	00 41+
01 02 16 19	♍ 25 46 03	♍ 25 43 00	03 03—
02 15 45 09	♏ 04 27 29	♏ 04 23 00	04 29—
04 07 09 00	♐ 26 40 41	♐ 26 43 00	02 19+
06 11 18 21	♓ 12 16 37	♓ 12 16 00	00 37—
08 08 35 23	♉ 17 30 10	♉ 17 31 40	01 30+
09 24 31 52	♋ 02 24 04	♋ 02 28 00	03 56+
11 05 54 22	♌ 08 35 41	♌ 08 38 00	02 19+
00 16 16 19	♍ 12 24 24	♍ 12 27 00	02 36+
01 28 14 59	♎ 18 33 42	♎ 18 37 10	03 28+
05 15 23 18	♒ 11 13 18	♒ 11 11 00	02 18—
07 18 04 34	♈ 25 28 14	♈ 25 31 00	02 46+

prodiderit penultimam quidem ♒ 11°, 10′, 00″, & ultimam est *Kepleriana*, quod proinde minutum nos restituimus.

Loca

Loca Martis extra ſitum Acronychium 28, commentario de

Ann.	Menſ.	di.	hor.	m.	Verus locus Solis. Sig.	grad.	min.	ſec.
1582	Novembris	23	16	00	♐	11	41	25
	Decembris	26	08	30	♑	15	02	20
	Decembris	30	08	10	♑	19	05	59
1583	Januarii	26	06	15	♒	16	28	04
1584	Decembris	21	14	00	♑	10	41	41
1585	Januarii	24	09	00	♒	15	04	43
	Februarii	04	06	40	♒	26	05	42
	Martii	12	10	30	♈	02	11	25
1587	Januarii	25	17	00	♒	15	56	13
	Martii	04	13	24	♓	23	54	00
1587	Martii	10	11	30	♓	29	46	28
	Aprilis	21	09	30	♉	10	45	09
1589	Martii	08	16	24	♓	28	30	17
	Aprilis	13	11	15	♉	03	34	45
	Aprilis	15	12	05	♉	05	33	17
1589	Maii	06	11	20	♉	25	46	15
1591	Maii	13	14	00	♊	02	08	03
	Junii	06	12	20	♊	24	59	38
	Junii	10	11	50	♊	28	47	11
	Junii	28	10	24	♋	15	51	44
1593	Julii	21	14	00	♌	08	28	13
	Auguſti	22	12	20	♍	09	14	54
	Auguſti	29	10	20	♍	15	57	52
	Octobris	03	08	00	♎	20	19	42
1595	Septembris	17	16	45	♎	04	22	26
1595	Octobris	27	12	20	♏	14	02	39
	Novembris	03	12	00	♏	21	05	17
	Decembris	18	08	00	♑	06	42	10

Uraniburgi observata & à Keplero *in Marte relata.*

Anom med. ♂				*Loc.* ♂ *comput.*				*Loc.* ♂ *observ.*				*Differ.*	
Sig.	gr.	min.	sec.	Sig.	gr.	min.	sec.	Sig.	gr.	min.	sec.	Min.	sec.
09	22	51	48	♋	26	40	13	♋	26	38	30	01	43—
10	09	59	54	♋	17	38	57	♋	17	40	30	01	33+
10	12	05	17	♋	16	03	15	♋	16	00	30	02	45—
10	26	11	50	♋	08	22	40	♋	08	20	30	02	10—
11	00	34	01	♍	01	15	17	♍	01	13	30	01	47—
11	18	16	44	♌	24	09	43	♌	24	07	30	02	13—
11	23	59	31	♌	19	47	30	♌	19	47	00	00	30—
00	12	56	17	♌	11	45	37	♌	11	46	00	00	23+
00	11	31	22	♎	04	42	25	♎	04	42	00	00	25—
01	01	21	19	♍	26	26	03	♍	26	25	40	00	23—
01	04	27	27	♍	24	05	56	♍	24	05	15	00	41—
01	26	25	09	♍	15	51	45	♍	15	48	20	03	25—
01	26	35	10	♏	12	15	17	♏	12	16	50	01	33+
02	15	20	06	♏	04	43	11	♏	04	43	20	00	09+
02	16	24	04	♏	03	59	04	♏	03	58	20	00	44—
02	27	23	19	♎	27	10	15	♎	27	07	20	02	55—
03	23	39	39	♑	02	18	51	♑	02	20	00	01	09+
04	06	12	09	♐	27	11	45	♐	27	15	00	03	15+
04	08	17	17	♐	25	58	40	♐	26	02	36	03	56+
04	17	41	26	♐	21	07	20	♐	21	10	00	02	40+
05	22	53	30	♓	17	45	01	♓	17	45	45	00	44+
06	09	37	21	♓	13	08	26	♓	13	10	15	01	49+
06	13	14	44	♓	11	15	05	♓	11	14	00	01	05—
07	01	31	55	♓	07	46	06	♉	07	50	10	04	04+
07	15	53	09	♉	26	08	28	♉	26	07	12	01	26—
08	06	44	54	♉	18	47	49	♉	18	51	15	03	26+
08	10	24	36	♉	16	16	28	♉	16	18	30	02	02+
09	03	54	36	♉	11	40	22	♉	11	40	00	00	22—

EPILO-

EPILOGUS.

Liquet igitur ex præcedentibus, hypothesin nostram exhibere æquationes centri à priori, non modò æquè accuratè ac facilè, sed & accuratius & facilius, quàm ulla hypothesis hactenus inventa. Neque objiciat mihi quisquam, me inter calculandum negligere particulas minutiores: namque & illas sectari cuilibet licet, neque operosior erit calculus tamen, quàm alterius cujusvis, sed potius discrepantia maxima calculi ab observationibus nonnihil diminuetur, quippe nusquam ad 4 minuta prima excursura.

TABULA

TABULA I.

Exhibens æquationem temporis duabus partibus.

Subtrahe ab apparenti							
	Verus locus Solis.						
Grad.	*Sign.* ♈ ♎		♉ ♏		♊ ♐		Grad.
	Min.	sec.	Min.	sec.	Min.	sec.	
0	00	00	08	25	08	47	30
1	00	20	08	36	08	37	29
2	00	40	08	45	08	26	28
3	00	59	08	55	08	15	27
4	01	19	09	04	08	03	26
5	01	39	09	12	07	50	25
6	01	59	09	19	07	36	24
7	02	18	09	26	07	22	23
8	02	38	09	32	07	07	22
9	02	57	09	37	06	52	21
10	03	16	09	42	06	36	20
11	03	35	09	46	06	20	19
12	03	53	09	50	06	03	18
13	04	12	09	52	05	46	17
14	04	30	09	54	05	28	16
15	04	47	09	56	05	10	15
16	05	05	09	56	04	51	14
17	05	22	09	56	04	32	13
18	05	38	09	55	04	12	12
19	05	55	09	53	03	53	11
20	06	11	09	51	03	33	10
21	06	26	09	48	03	12	9
22	06	41	09	44	02	51	8
23	06	56	09	40	02	31	7
24	07	10	09	34	02	09	6
25	07	24	09	28	01	48	5
26	07	37	09	21	01	27	4
27	07	50	09	14	01	05	3
28	08	02	09	06	00	43	2
29	08	14	08	57	00	22	1
30	08	25	08	47	00	00	0
	Sign. ♓ ♍		♒ ♌		♑ ♋		
	Adde ad Apparens						

Residuum Tabulæ I.

Exhibentis æquationem temporis duabus partibus.

Subtrahe ab Apparenti

Anomalia Solis media.

Grad.	Sign. 0		1		2		3		4		5		Grad.
	M.	sec.	M.	sec.	M.	sec.	M.	sec.	M.	sec.	M.	sec.	
0	00	00	03	54	06	48	07	56	06	57	04	03	30
1	00	08	04	01	06	52	07	56	06	53	03	55	29
2	00	16	04	08	06	56	07	56	06	49	03	48	28
3	00	24	04	15	07	00	07	56	06	44	03	40	27
4	00	33	04	22	07	04	07	56	06	40	03	33	26
5	00	41	04	28	07	08	07	55	06	35	03	25	25
6	00	49	04	35	07	11	07	55	06	30	03	18	24
7	00	57	04	42	07	15	07	54	06	25	03	10	23
8	01	05	04	48	07	18	07	53	06	20	03	02	22
9	01	13	04	55	07	21	07	52	06	15	02	54	21
10	01	21	05	01	07	24	07	51	06	10	02	46	20
11	01	29	05	07	07	27	07	49	06	05	02	38	19
12	01	37	05	14	07	30	07	48	05	59	02	30	18
13	01	45	05	20	07	33	07	46	05	54	02	22	17
14	01	53	05	26	07	35	07	45	05	48	02	14	16
15	02	01	05	32	07	37	07	43	05	42	02	06	15
16	02	09	05	38	07	40	07	41	05	36	01	58	14
17	02	16	05	43	07	42	07	38	05	30	01	49	13
18	02	24	05	49	07	44	07	36	05	24	01	41	12
19	02	32	05	54	07	46	07	34	05	18	01	33	11
20	02	40	06	00	07	47	07	31	05	11	01	25	10
21	02	47	06	05	07	49	07	28	05	05	01	16	9
22	02	55	06	10	07	50	07	25	04	58	01	08	8
23	03	02	06	15	07	51	07	22	04	52	00	59	7
24	03	10	06	20	07	53	07	19	04	45	00	51	6
25	03	17	06	25	07	54	07	16	04	38	00	42	5
26	03	25	06	30	07	54	07	12	04	31	00	34	4
27	03	32	06	35	07	55	07	09	04	24	00	25	3
28	03	39	06	39	07	56	07	05	04	17	00	17	2
29	03	47	06	44	07	56	07	01	04	10	00	08	1
30	03	54	06	48	07	56	06	57	04	03	00	00	0
	Sig. 11		10		9		8		7		6		

Adde ab Apparens

TABULA II.

Exhibens Medios Motûs Solis & Martis.

Epochæ mediorum Motuum Solis & Martis, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kal. Januarii, meridie temporis Astronomici, Styl. Jul.

Anno Christi compl.	*Sol. ab Æqu.*				*Apogëi Solis.*				*Mar. ab Æqu.*				*Aphelii Martis.*			
	Sig.	gr.	min.	sec.	Sig.	gr.	min.	sec.	Sig.	gr.	min.	sec.	Sig.	gr.	min.	sec.
1560	09	20	35	19	03	05	23	00	07	00	32	13	04	28	12	04
1580	09	20	45	20	03	05	40	00	02	18	53	37	04	28	29	04
1600	09	20	55	21	03	05	57	00	10	07	15	01	04	28	46	04

An. expans.	*Solis ab Æquin.*				*Martis ab Æquin.*				*Præcess. Æquin.*			
	Sig.	grad.	min.	sec.	Sig.	grad.	min.	sec.	Sig.	grad.	min.	sec.
1	11	29	45	43	06	11	17	13	00	00	00	51
2	11	29	31	26	00	22	34	25	00	00	01	42
3	11	29	17	09	07	c3	51	38	00	00	02	33
4	00	00	02	00	01	15	40	17	00	00	03	24
5	11	29	47	43	07	26	57	29	00	00	04	15
6	11	29	33	26	02	c8	14	42	00	00	05	c6
7	11	29	19	09	c8	19	31	55	00	00	05	57
8	00	00	04	00	c3	01	20	34	00	00	06	48
9	11	29	49	43	09	12	37	46	00	00	07	39
10	11	29	35	26	c3	23	54	59	00	00	08	30
11	11	29	21	09	10	05	12	11	00	00	09	21
12	00	00	06	01	04	17	00	5c	00	00	10	12
13	11	29	51	44	10	28	18	03	00	00	11	03
14	11	29	37	27	05	09	35	16	00	00	11	54
15	11	29	23	10	11	20	52	28	00	00	12	45

Residuum Tabulæ II.

Exhibentis Medios Motûs Solis & Martis.

An. expanſ.	*Solis ab Æquin.*				*Martis ab Æquin.*				*Præceſſ. Æquin.*			
	Sig.	grad.	min.	ſec.	Sig.	grad.	min.	ſec.	Sig.	grad.	min.	ſec.
16	00	00	08	01	06	02	41	07	00	00	13	36
17	11	29	53	44	00	13	58	20	00	00	14	27
18	11	29	39	27	06	25	15	32	00	00	15	18
19	11	29	25	10	01	06	32	45	00	00	16	09
20	00	00	10	01	07	18	21	24	00	00	17	00

Menſes compl.	*Solis ab Æquin.*				*Martis ab Æquin.*				*Præceſſ. Æquin.*			
	Sig.	grad.	min.	ſec.	Sig.	grad.	min.	ſec.	Sig.	grad.	min.	ſec.
Januarius	01	00	33	19	00	16	14	47	00	00	00	05
Februarius	01	28	09	13	01	00	55	14	00	00	00	09
Martius	02	28	42	31	01	17	10	00	00	00	00	13
Aprilis	03	28	16	41	02	02	53	20	00	00	00	17
Maius	04	28	49	59	02	19	08	06	00	00	00	21
Junius	05	28	24	09	03	04	51	26	00	00	00	25
Julius	06	28	57	28	04	21	06	13	00	00	00	30
Auguſtus	07	29	30	46	04	07	21	00	00	00	00	34
September	08	29	04	56	04	23	04	19	00	00	00	38
October	09	29	38	15	05	09	19	07	00	00	00	43
November	10	29	12	25	05	25	02	26	00	00	00	47
December	11	29	45	43	06	11	17	13	00	00	00	51

Reſiduum Tabulæ II.

Exhibentis Medios Motûs Solis & Martis.

Dies.	☉ ab aqu. Gr.min.ſe.	♂ ab aqu Gr.min.ſe.	Pr. Æqu.	Horæ & Minuta: ☉ ab aq. Gr.m.ſec.	Horæ & Minuta: ♂ ab æ M. ſec.	Minuta.	☉ ab aq. M.ſe.te.t	♂ ab aq M. .ter.
1	00 59 08	00 31 27	00	0 02 28	01 19	31	1 16 23	0 40 37
2	01 58 16	01 02 53	00	0 04 56	02 37	32	1 18 51	0 41 55
3	02 57 25	01 34 20	00	0 07 24	03 56	33	1 21 19	0 43 14
4	03 56 34	02 05 47	01	0 09 51	05 14	34	1 23 47	0 44 33
5	04 55 42	02 37 14	01	0 12 19	06 33	35	1 26 14	0 45 51
6	05 54 50	03 08 40	01	0 14 47	07 52	36	1 28 42	0 47 10
7	06 53 58	03 40 07	01	0 17 15	09 10	37	1 31 10	0 48 28
8	07 53 07	04 11 33	01	0 19 43	10 29	38	1 33 38	0 49 47
9	08 52 15	04 43 00	01	0 22 11	11 47	39	1 36 06	0 51 06
10	09 51 23	05 14 26	01	0 24 38	13 06	40	1 38 34	0 52 24
11	10 50 32	05 45 54	02	0 27 06	14 25	41	1 41 02	0 53 43
12	11 49 40	06 17 20	02	0 29 34	15 43	42	1 43 29	0 55 01
13	12 48 49	06 48 47	02	0 32 02	17 02	43	1 45 57	0 56 20
14	13 47 57	07 20 13	02	0 34 30	18 20	44	1 48 25	0 57 39
15	14 47 05	07 51 40	02	0 36 58	19 39	45	1 50 53	0 58 57
16	15 46 13	08 23 06	02	0 39 25	20 58	46	1 53 21	1 00 16
17	16 45 21	08 54 33	02	0 41 53	22 16	47	1 55 49	1 01 34
18	17 44 31	09 26 00	03	0 44 21	23 35	48	1 58 16	1 02 53
19	18 43 39	09 57 27	03	0 46 49	24 53	49	2 00 44	1 04 12
20	19 42 47	10 28 53	03	0 49 17	26 12	50	2 03 12	1 05 30
21	20 41 55	11 00 20	03	0 51 45	27 31	51	2 05 40	1 06 49
22	21 41 03	11 31 47	03	0 54 13	28 49	52	2 08 08	1 08 07
23	22 40 12	12 03 13	03	0 56 40	30 08	53	2 10 36	1 09 26
24	23 39 20	12 34 40	03	0 59 08	31 27	54	2 13 03	1 10 45
25	24 38 29	13 06 07	04	1 01 36	32 45	55	2 15 31	1 12 03
26	25 37 37	13 37 34	04	1 04 04	34 04	56	2 17 59	1 13 22
27	26 36 45	14 09 00	04	1 06 32	35 22	57	2 20 27	1 14 40
28	27 35 54	14 40 27	04	1 09 00	36 41	58	2 22 55	1 15 59
29	28 35 02	15 11 53	04	1 11 27	38 00	59	2 25 23	1 17 18
30	29 34 10	15 43 20	04	1 13 55	39 18	60	2 27 50	1 18 36

LATERCULUS I.

Pro investiganda Æquatione Centri.

	Solis.	*Martis.*
A	8,11918.37	8,85180.37
B	9,98150.51	9,89964.78

LATERCULUS II.

Pro distantia à Sole priori modo.

	Solis.	*Martis.*
C	4,11806.52	4,48437.45
D	4,99987.11	5,17911.95

LATERCULUS III.

Pro distantia à Sole posteriori modo.

	Solis.	*Martis.*
E	58|05903	10|74610
F	6,76374.09	6,21037.05

TABULA *Inclinationis* MARTIS.

INCLINATIO.										
Gradus.	Signa 0			Signa 1			Signa 2			Gradus.
	Signa 6			Signa 7			Signa 8			
	Grad.	min.	sec.	Grad.	min.	sec.	Grad.	min.	sec.	
0	00	00	00	00	55	15	01	35	42	30
1	00	01	56	00	56	54	01	36	39	29
2	00	03	52	00	58	32	01	37	34	28
3	00	05	47	01	00	09	01	38	28	27
4	00	07	42	01	01	45	01	39	20	26
5	00	09	38	01	03	21	01	40	10	25
6	00	11	33	01	04	55	01	40	58	24
7	00	13	28	01	06	28	01	41	44	23
8	00	15	23	01	08	00	01	42	28	22
9	00	17	17	01	09	31	01	43	10	21
10	00	19	11	01	11	01	01	43	50	20
11	00	21	05	01	12	30	01	44	28	19
12	00	22	58	01	13	57	01	45	05	18
13	00	24	51	01	15	23	01	45	40	17
14	00	26	43	01	16	47	01	46	13	16
15	00	28	35	01	18	10	01	46	44	15
16	00	30	26	01	19	31	01	47	13	14
17	00	32	17	01	20	50	01	47	40	13
18	00	34	07	01	22	08	01	48	05	12
19	00	35	57	01	23	25	01	48	28	11
20	00	37	46	01	24	40	01	48	49	10
21	00	39	34	01	25	54	01	49	08	9
22	00	41	22	01	27	06	01	49	25	8
23	00	43	09	01	28	16	01	49	40	7
24	00	44	55	01	29	25	01	49	53	6
25	00	46	40	01	30	32	01	50	04	5
26	00	48	25	01	31	37	01	50	13	4
27	00	50	09	01	32	41	01	50	20	3
28	00	51	52	01	33	43	01	50	25	2
29	00	53	34	01	34	43	01	50	28	1
30	00	55	15	01	35	42	01	50	30	0
	Signa 11			Signa 10			Signa 9			
	Signa 5			Signa 4			Signa 3			

TABULA *Reductionis* MARTIS *ad Eclipticam.*

REDUCTIO. Subtrahe							
Gradus.	*Signa* 0		*Signa* 1		*Signa* 2		*Gradus.*
	Signa 6		*Signa* 7		*Signa* 8		
	Min.	sec.	Min.	sec.	Min.	sec.	
0	00	00	00	47	00	47	30
1	00	01	00	48	00	46	29
2	00	03	00	48	00	45	28
3	00	05	00	49	00	44	27
4	00	07	00	49	00	43	26
5	00	09	00	49	00	42	25
6	00	11	00	50	00	41	24
7	00	13	00	50	00	39	23
8	00	15	00	51	00	38	22
9	00	16	00	51	00	37	21
10	00	18	00	52	00	36	20
11	00	20	00	52	00	34	19
12	00	22	00	52	00	33	18
13	00	24	00	52	00	32	17
14	00	26	00	53	00	30	16
15	00	28	00	53	00	28	15
16	00	30	00	53	00	26	14
17	00	32	00	53	00	24	13
18	00	33	00	52	00	22	12
19	00	34	00	52	00	20	11
20	00	36	00	52	00	18	10
21	00	37	00	51	00	16	9
22	00	38	00	51	00	15	8
23	00	39	00	50	00	13	7
24	00	41	00	50	00	11	6
25	00	42	00	49	00	09	5
26	00	43	00	49	00	07	4
27	00	44	00	49	00	05	3
28	00	45	00	48	00	03	2
29	00	46	00	48	00	01	1
30	00	47	00	47	00	00	0
	Signa 11		*Signa* 10		*Signa* 9		
	Signa 5		*Signa* 4		*Signa* 3		
Adde							

SECTIO III.

Ostendens, quo pacto singulæ lineæ & anguli ex observationibus definiantur.

PROBLEMA I.

Invenire lineam Meridianam.

IN plano lævigato & ad Horizontem æquilibrato firmiterque fixo ducantur ex eodem centro quamplures circuli, & in centro figatur perpendiculariter lignum altitudine trium circiter digitorum, sustinens in apice laminam orichalcicam, per cujus minutulum foramen Radius Solis transeat. Ac tum antemeridiano tempore observetur accuratè, punctoque notetur incidentia radii Solaris in ductos circulos, quotquot assequi radius potest: itemque tempore pomeridiano observetur radiorum Solarium reditus ad eosdem ordinè circulos. Quo facto si singuli arcûs respondentibus binis punctis intercepti, Geometricè bisecentur, linea bisectrix est meridiana.

PROBLEMA II.

Invenire elevationem poli.

SI quadrante (satis capaci & affabrè elaborato) super linea meridiana præcisè fixo observetur stellæ alicujus polo elevato

elevato vicinæ Altitudo tam maxima quàm minima; differentia altitudinum dimidiata Minori addita vel Majori subtracta (vel summa altitudinum dimidiata) ostendit Elevationem poli quæsitam.

PROBLEMA III.

Parallaxin Solis Horizontalem indagare.

SI Martem acronychium in 90° Eclipticæ observes hodie & cras, summâ cum industriâ notando & tempus, & longitudinem ejus (ex comparatione ad fixas, modo deinceps tradendo;) potes inde concludere quantitatem motûs pro tempore interjecto, unde porrò ad quodvis momentum temporis intermedium longitudo ejusdem calculo supputari queat. Si verò ad idem momentum intermedium rursus observetur longitudo ejus, ad fixas comparando, dum versatur in altitudine humiliori; deprehendes longitudinem calculo inventam discrepare tantillum à longitudine observata, quæ discrepantia cedet parallaxi longitudinis. Et cùm ad idem momentum inveniri possit angulus, quem verticalis per Martem facit cum parallelo eclipticæ; dantur in angulo rectangulo effecto à verticali, parallelo eclipticæ, & circulo latitudinis per Martem, omnes anguli & unum crus; unde & hypotenusa innotescet, quæ erit parallaxis altitudinis ad talem almucantarath; quare & parallaxis ejus Horizontalis elicietur. Deinde dices: ut se habet distantia Solis à Tellure, ad distantiam Martis ab eâdem; ita parallaxis Horizontalis Martis, ad parallaxin Horizontalem Solis. Affirmant autem, qui rem istam diligenter scrutati sunt, exiguam adeò deprehendi parallaxin Martis etiam Telluri proximi, ut verisimilitudinem vix excedat, quippe quæ nunquam 1′ æquet planè. Hinc porrò inferimus: Si Martis Acronychii quadruplo ferè propioris Telluri, quàm sit Sol, parallaxis Hori-

Horizontalis nondum æquat 1′; certè Solis quadruplo ferè remotioris parallaxis vix ¼ minuti æquabit. Atque hinc est, quòd parallaxis Horizontalis Solis statuitur à recentioribus non-nisi 15″ ad summum.

PROBLEMA IV.

Invenire obliquitatem Eclipticæ.

SI die Solstitii æstivi capiatur altitudo Solis meridiana; quæ per veram parallaxin limitetur, quasi ex centro terræ spectata fuisset; & ab hac altitudine solstitiali meridiana & & per parallaxin limitata auferatur altitudo æquatoris, sive complementum elevationis poli; restat maxima declinatio Solis, quam vocant obliquitatem Eclipticæ, v. gr. Altitudo Solis meridiana solstitialis quanta reverâ observata fuerit *Tychoni*, ex obliquitate Eclipticæ, quam statuit ipse, & parallaxi Horizontali concludi potest. Facit enim ille obliquitatem Eclipticæ 23°. 31′. 30″. & parallaxin Horizontalem 3′, & elevationem poli Uranopyrgici definit 55°. 54′ ½. Ergo elevatio Æquatoris erat 34°. 5′ ½. Atque ut parallaxin Solis meridiani ex Horizontali trium minutorum supposita concludamus, opus est cognitâ præter propter altitudine ejusdem, quæ sanè fuit composita ex altitudine æquatoris & obliquitate Eclipticæ maximâ, quam statuentes tantisper cum ipso 23°. 31′ ½, colligimus altitudinem meridianam 57°. 37′. quantam credebat *Tycho* futuram, si ex centro terræ spectata fuisset. Atqui huic altitudini competit parallaxis 1′. 36″ ½, dummodo Horizontalis supponatur 3′. Ista igitur parallaxis 1′. 36″ ½ simul continetur in existimata altitudine 57°. 37′. Ergo subductis 1′. 36″ ½, restat altitudo per instrumenta deprehensa 57°. 35′. 23″ ½. Huic porrò addentes veram parallaxin 7″ ½ ortam ex supposita parallaxi Horizontali 15″, colligimus altitudinem solstitialem meri-

dianam per veram parallaxin limitatam 57°. 35'. 31". Unde ablatâ altitudine æquatoris 34°. 5'. 30". restat obliquitas eclipticæ 23°. 30'. 1".

PROBLEMA V.

Longitudinem Solis observare.

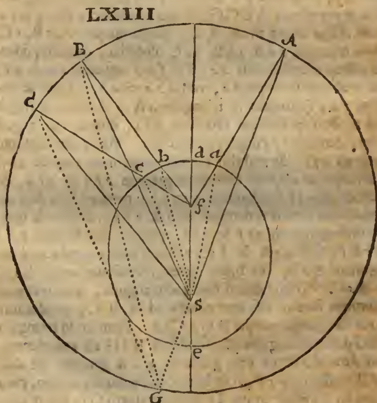
CApiatur meridie altitudo Solis, & per veram parallaxin limitetur; tum differentia limitatæ altitudinis & elevationis Æquatoris erit Declinatio Solis. Unde per conversum Problema I. partis Sphæricæ innotescet longitudo Solis quæsita. Præterea observandum, si hybernis mensibus observatio fiat, ut refractionum simul ratio habeatur. Atque ob has vitandas potiùs captari solet æstivum tempus, quo Sol meridianus penè emersit ex refractionum labyrintho; & si tempestas insuper serena eligatur, minùs formidandum erit incommodum. Certiores autem sunt hæ pragmatiæ penes æquinoctia, ubi plurimùm mutatur declinatio brevi temporis spatio. Sic ipsa æquinoctia acquiruntur, exploratâ die ipso æquinoctii, vel proximo, altitudine Solis meridianâ, quæ si per parallaxin veram limitata æqualis sit elevationi æquatoris, argumentum est æquinoctii veri tempus incidere in ipsam observationis factæ meridiem; sin minor sit, vel major; totidem ferè horis anticipabit, aut sequetur æquinoctium ipsam observationem, quot minuta intersunt inter altitudinem Solis limitatam & elevationem æquatoris. Major enim altitudo limitata arguit æquinoctium vernum præcessisse observationem, autumnale verò secuturum; minor autem contrà.

PRO-

PROBLEMA VI.

Invenire Apogéum & Eccentricitatem Solis.

Acquirendæ sunt tres Longitudines Solis veræ per Problema præcedens, vitando nimiam Solstitiorum viciniam, & signa hyberna. Deinde Figurâ LXIII. sit orbita Telluris



abce, *s* Sol, *f* focus alter, loca Telluris vera, locis Solis observatis è diametro opposita, sint *a*, *b*, *c*; dantur igitur horum

horum quoque locorum diſtantiæ veræ, anguli ſcilicet *asb*, *bsc*, *asc*. Dantur verò etiam medii motûs Solis congruentes intervallis temporariis obſervationum *ab*, *bc*, *ac*; quæ quidem intervalla ex adnotatis obſervationum momentis nota ſunt, habentque eandem rationem ad tempus totius revolutionis Solis, nimirum ad 365 d. 5 h. 49 m. quam anguli *afb*, *bfc*, *afc*, habent ad totam peripheriam. Nec refert, quòd de ſecundis & tertiis, ſupra horas & minuta periodi Solis, lis eſt inter Aſtronomos, ea enim hîc nullum inſtar habent. Datis autem hoc modo angulis ad *s* & *f*; centro *f*, intervallo *f*A æquali *de* lineæ toti apſidum, circinetur peripheria A B C G, quam productæ è foco *f* per *a*, *b*, *c*, rectæ ſecent in A, B, C; junganturque *s*A, *s*B, *s*C. Erunt triangula *sa*A, *sb*B, *sc*C iſoſcelia; quandoquidem ex natura ellipſeos ipſi *de* (i.e. *f*A) æquatur *sa* + *af*; quare ablatâ utrinque *fa*, reſtat *sa* = *a*A. Ergo & angulus *fas* (externus ſc. triangulo *a*A*s*) duplus erit anguli *a*A*s*, & per eandem rationem *fbs*, duplus erit anguli *b*B*s*, denique *fcs* duplus ipſius *c*C*s*. Aufer jam angulum *asb* ab *afb*, & reſtabit ſumma angulorum *saf* & *sbf*. Nam angulus *saf* eſt differentia partium *afd* & *asd*, & alter angulus *sbf* differentia cæterarum partium *bfd* & *bsd*. Quare cùm dentur toti anguli *asb* & *afb*, dabitur & ſumma differentiarum *saf* & *sbf*, quarum dimidiorum *s*A*f* & *s*B*f*, ſive *as*A & *bs*B ſumma addita angulo *asb* dat angulum A*s*B. Et ſimili ratione invenientur anguli B*s*C & A*s*C. Datis autem hoc pacto angulis, quos rectæ ad utrumque focum efficiunt eductæ ad A, B, C; producatur A*s* in G, junganturque B G, C G. Primùm in triangulo *s*B G datorum angulorum (ſiquidem B*s*G eſt complementum dati A*s*B ad 180 grad. & *s*G B dimidius eſt dati A*f*B) aſſumatur *s*B pro arbitrio quotcunque partium, putà 100000, invenietur per Trigonometriam *s*G in iiſdem partibus. Rurſus in triangulo *s*C G dantur 1. *s*G modò inventa, 2. G*s*C complementum dati A*s*C ad 180 grad, 3. *s*G C dimidius dati A*f*C; ergo invenietur *s*C. Porrò

in-

in triangulo B s C dantur 1. s B primùm assumta, 2. s C modò inventa, 3. B s C ex observationibus; ergo invenietur & s B C & B C. Deinde in triangulo B f C isosceli (quòd f B, f C sint radii ejusdem circuli) dantur omnes anguli, siquidem B f C notus est ex præcedentibus, & reliqui f B C, f C B simul sunt ejus complementum ad 180 gr. iidemque æquales inter se; datur verò & latus B C nuper inventum: Ergo invenietur f B. Denique in triangulo f s B dantur 1. s B primò omnium assumta, 2. f B nuper inventa, 3. Angulus f B s, subducto nimirum s B C ex f B C; quare inveniri possunt & anguli ignoti, & latus f s distantia focorum in partibus, qualium s B assumta erat 100000. Unde inveniri potest eccentricitas in partibus, qualium distantia media Telluris à Sole supponitur 100000; dicendo: f B nuper inventa (eademque æqualis ipsi *de* diametro maximæ ellipseos) dat f s itidem inventam nuper; ergo $\frac{1}{2}$ *de*, sive distantia media Telluris à Sole supposita 100000 partium, dabit $\frac{1}{2}$ f s sive eccentricitatem in partibus similibus. Postremò subtrahes f B s modò inventum, vel huic æqualem *b s* B ex dato *d s* B, ut restet *d s b* angulus, quo locus mediæ observationis *b* distat ab aphelio *d*. Unde dato ex observatione loco *b* datur simul locus aphelii Telluris *d*. Modus hic inveniendi aphelium & eccentricitatem primùm ab *Herigono* propositus, deinde à *Thoma Street* hypothesi ellipticæ applicatus (licèt hic circulum describat ex Sole, quem nos è superiori foco maluimus, ut congruentia esset major cum lineis Schematis LIX. adeóque minori conceptuum varietate minùs fatigaretur Lector) modus hic, inquam, Geometricè præstat utrumque in hypothesi D. *Wardi* & Comitis *Pagani*, neque desideratur aliud, quàm ut ipsa hypothesis magis consentiret cum cœlo. Quare ut limitationis quoque *Bullialdi* ratio habeatur, opus est repetitâ operatione, quâ per proximè acquisitam apogéi sedem, & eccentricitatem investigetur anomalia media-vera ad tres observationes datas, quemadmodum Capite XXII. docui, & per istas anomalias mediasveras corrigantur anguli ad f, putà *a f b*, *b f c*, *a f c*, qui nunc

nunc sint differentiæ anomaliarum mediarum-verarum, sicuti antea fuerant mediarum tantùm. Atque sic per eádem vestigia premendo calculum præcedentem, invenies aphelium Terræ, & eccentricitatem prorsus exacté.

PROBLEMA VII.

Invenire apogéum & eccentricitatem Solis methodo antiquis usitatâ.

OBservabant illi tempus utriusque æquinoctii, verni sc. & autumnalis, nec non Solstitii æstivi; tum computabant intervallum temporis, quod intercedebat; deprehendit autem *Hipparchus* ab Æquinoctio vernali ad Solstitium dies $94\frac{1}{2}$, à solstitio ad æquinoctium autumnale dies $92\frac{1}{2}$, qui juncti efficiunt dies 187. Cùm igitur hoc modo Sol biduo diutiùs moraretur in quadrante verno, quàm æstivo; sequitur etiam apogéum Solis (penes quod ipse longissimas moras trahit) fuisse situm in quadrante verno.

Sit igitur Figurâ LXIV. A Terra, quo tanquam centro universi descripta sit Ecliptica ♈ ♋ ♎ ♑, sintque ♈, ♋, ♎, ♑ puncta cardinalia. Situs erit, uti dixi, in quadrante verno ♈ A ♋ & locus apogéi C, & centrum eccentrici Solis B; quare centro B describatur eccentricus Solis C K M N, & per B ipsis ♈ ♎ & ♋ ♑ agantur parallelæ E B M, H B N, dispescentes eccentricum in quadrantes. Dato jam tempore, quo ☉ pergit ab initio ♈ ad initium ♋, nimirum $94\frac{1}{2}$ dies, datur simul arcus eccentrici D K, quem interea motu medio conficit, grad. 93. min. 8. sec. 37. Sic ab initio ♋ ad initium ♎ diebus $92\frac{1}{2}$ Sol conficit arcum eccentrici K O, grad. 91. min. 10. sec. 21. Quare datur etiam totus arcus D K O, grad. 184. min. 18. sec. 58. unde ablato semicirculo E K M, restant D E & M O arcûs simul æquales grad. 4. min. 18. sec. 58. Ergo uterque seorsim, v. gr. D E erit grad. 2. min. 9. sec.

♋ LXIV

ſec. 29. Cujus arcûs ſinus eſt DF 5766 = BG = LA. Porrò ex arcu DK, grad. 93. min. 8. ſec. 37. aufer DE grad. 2. min. 9. ſec. 29. reſtat EK grad. 90. min. 59. ſec. 8. Unde rurſus ablato quadrante EH, reſtat HK grad. 0. min. 59. ſec. 8. Cujus ſinus eſt KI 1720 = LB = AG. Ergo jam in Triangulo rectangulo ABG datis cruribus BG, GA, inveniri poteſt eccentricitas AB in partibus, qualium radius eccentrici BC ſupponitur 100000; nec non angulus GBA = BAL, quo nimirum linea apſidum AC diſtabat olim ab initio ♋, nimirum gradibus 24. min. 33. ſec. 6. vel juxta *Ptolemæum* grad. 24. min. 30. quare apogéum Solis tempore *Hipparchi* hærebat in grad. 5. min. 30. ♊. In hac

pragmatia desiderant nonnulli, nominatim *Copernicus* & *Tycho*, sufficientem assumtorum certitudinem. Solstitia enim nullo penè instrumento deprehendi possunt, siquidem declinatio Solis circa id temporis vix mutatur ita, ut sensus percipiat. Cùm tamen antiqui & Solstitium observâsse dicantur, & tempus prodiderint, quo id incidisse deprehenderint; etiamsi módum observandi reticuerint: dubium esse nequit, quin reverâ mediis, quibus id præstarent, & instructi & usi fuerint. Enimvero superesse modum observandi solstitia, testis est *Gassendus* in Epistola II. ad *Wendelinum*, ubi dicit se deprehendisse anno 1626, die 19 Junii, St. *Gregoriano Massiliæ* longitudinem umbræ particularum 31766 projectam à Gnomone alto particulas 89328. Rursus die 20, part. 31753; & die 21, part. 31751; denique die 22, part. 31759. Unde sic inferre licet: Si die 20 & 21 longitudo umbræ fuisset eadem; etiam à 19 ad 20 tantundem decrevisset, quantum à 21 ad 22 rursus crevisset; & solstitium incidisset in mediam noctem inter 20 & 21. At nunc cùm à 20 ad 21 decrescat duabus particulis, & à 21 ad ad 22 minùs crescat quàm à 19 ad 20 decreverat; certum est, quòd præcesserit quidem solstitium meridiem diei 21, sed huic tamen propius fuerit, quàm meridiei præcedenti, adeóque contigerit die 21, horis antemeridianis. Et, nisi fallor, meminit *Nicolaus Tagautius*, Chinenses etiam hodie observare Solstitium modo non absimili. Unde suspicor, veteres idem factitâsse; quandoquidem constat Gnomonis usum esse antiquissimum. Cæterùm non multùm aberrâsse antiquos (non dico *Ptolemæum*, qui nimis sibi ipsi diffidebat) sed *Hipparchum*, & qui fuerunt ante ipsum, in definiendo Solstitii tempore; evincunt antiquissimæ eclipses Lunares Babylone observatæ, quarum intervalla non aliam apogéi Solaris sedem patiuntur, quàm quæ ex præcedentibus proximè eliciebatur; quemadmodum demonstravi dudum, atque è scriniis meis, si res ita ferat, aliquando propalabo. Hinc porrò arguimus; apogéum Solis ab *Hipparcho* ad nostra usque tempora integro quasi signo promotum esse.

PRO-

PROBLEMA VIII.

Medium motum Solis & annum tropicum definire.

OPus est duabus Observationibus quàm longissimo temporis intervallo distantibus, quibus Sol æquinoctii punctum obtinebat; & cùm ex præcedentibus innotuerit quoque eccentricitas & apogéon Solis ad utriusque observationis, antiquæ sc. & modernæ, tempus; non potest latêre prosthaphæresis Solis, quam tempore æquinoctii habebat, unde verus locus Solis potest reduci ad medium in utraque observatione. Deinde computandus est & totus temporis tractus inter utramque observationem intercedens, & revolutiones integræ cum gradibus, si qui sint, excurrentibus, quas interea Sol confecit. Unde per Regulam Proportionum inferes: Si tanto tempore (intercedente sc. inter utramque observationem) Sol confecit tot revolutiones, & tot insuper gradûs ac minuta; quanto tempore absolvet unum circuitum motu medio ab æquinoctio ad æquinoctium? etenim quod prodit est quantitas anni tropici medii. Et transpositis ejusdem analogiæ terminis, dices: Si tot revolutiones & gradûs cum minutis, cedunt tanto temporis intervallo (interjecto inter duas observationes) quot gradus & minuta cedent uni diei, vel horæ?

PROBLEMA IX.

Diametrum visibilem Solis & Lunæ observare.

SI asseri probè complanato & bene longo imponantur perpendiculariter duæ laminæ, hæc huic extremitati, illa

isti; habeatque altera foramen exile, per quod radii Solaris disci illabantur in cameram obscuram, ita ut excipiantur à lamina adversa; pingetur in hac species Solis, cujus diameter circino acuto accipienda est, & in accurata quadam scala mensuranda, detractis particulis, quas foramen occupat. Tum ex eâdem scala mensuretur distantia laminarum, ita acquires proportionem, quam distantia Solis à Tellure habet ad ejusdem diametrum. Unde porrò inferes: Ut distantia Solis ad ejusdem semidiametrum; ita radius ad tangentem semidiametri apparentis, sive semianguli, sub quo discus Solis cernitur. Exploratâ hoc modo semidiametro Solis; quando contingit hujus eclipsis, excipiantur per telescopium in camera obscura utriusque luminaris species, & quà margo Lunæ discum Solis abscindit, accipiantur subinde circino tricuspide tria puncta in circumferentia Lunæ. Similiter accipias quoque tria puncta in circumferentia Solis. Deinde ubi ternorum istorum punctorum centra inveneris; poteris comparare diametrum utriusque Luminaris, & ex semidiametro Solis ante notâ etiam semidiametrum apparentem Lunæ concludere.

PROBLEMA X.

Eccentricitatem & apogéon Lunæ invenire.

SUmantur tres Eclipses Lunæ intra unius anni curriculum observatæ, notatis accuratè & momentis temporis, & locis Eclipticæ, quibus incidebant; etenim posterius per locum Solis (tum Lunæ è diametro oppositi) calculo innotescit. Deinde ad intervalla temporis inter primam & secundam, nec non inter secundam & tertiam eclipsin interjecta, computa ex tabulis quibuscunque motum & anomaliæ mediæ, & apogéi Lunæ. Etenim subducto motu apogéi ex motu vero Lunæ (noto ex locis, quos in quaque eclipsi tenebat)

bat) restat motus anomaliæ veræ Lunæ ad eadem intervalla. Sic redeundo ad methodum Problemate VI. expositam, dantur ibidem in Schemate LXIII. anguli ad *f* ex motu anomaliæ mediæ, & anguli ad *s* ex motu anomaliæ veræ. Unde legendo eadem calculi vestigia, invenies & eccentricitatem & apogeon Lunæ.

PROBLEMA XI.

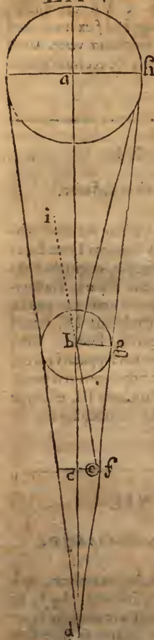
Parallaxin Lunæ Horizontalem definire.

OBservetur accuratè tempus, quo initium vel finis eclipseos Solaris incidit, ubi latitudo apparens Lunæ simul exigua sit vel nulla. Etenim ad idem tempus longitudo Solis calculo inventa differet à longitudine Lunæ apparenti tantundem, quantum semidiametri utriusque Luminaris junctæ efficiunt. Has vero semidiametros Problema IX. venari docuit; ergo nota erit longitudo apparens Lunæ. Vera autem ejusdem longitudo ad idem momentum supputari potest. Itaque differentia longitudinis veræ & apparentis erit parallaxis longitudinis Lunæ. Unde per Problema III. elicietur parallaxis altitudinis primùm ad datum Almucantarath, ac deinde etiam Horizontalis.

PROBLEMA XII.

Diametrum visibilem umbræ terrenæ indagare.

FIgurâ LXV. sit *a* Sol, *b* terra, *c* centrum umbræ, quà Luna *e* transit, cujus umbræ apex definit in *d*; *h g f d* sit Horizon visibilis, quem utrumque Luminare margine superiori tangat. Certum est, rectas à centro & superficie



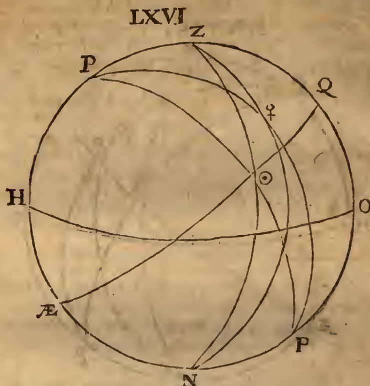
terræ *b* & *g* ad idem punctum Solis *h* extensas intercipere angulum *g h b* æqualem parallaxi Horizontali Solis; sicut ab iisdem *b* & *g* punctis ad unum idemque punctum Lunæ *f* extensæ rectæ comprehendunt angulum *b f g* æqualem parallaxi Horizontali Lunæ. Productâ *f b* in *i*, erit *i b h* externus Trianguli *h b f* æqualis summæ parallaxeon Horizontalium *b h g* & *b f g*. Ex ista igitur summa *i b h* aufer *a b h* semidiametrum visibilem Solis; restabit *i b a* = *c b f* semidiametro apparenti umbræ terrenæ.

PROBLEMA XIII.

Declinationem & Ascensionem rectam fixarum explorare; atque inde earum longitudinem & latitudinem inferre.

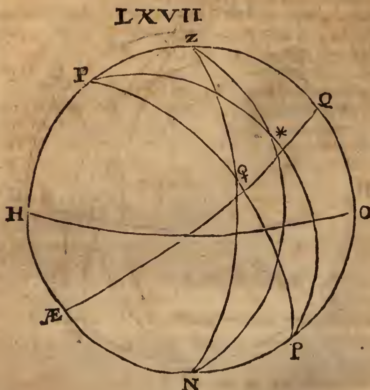
Declinatio quidem stellæ fixæ acquiritur ex observata altitudine ejus meridiana, itidem ut Declinatio Solis. At Ascensio recta fixarum plus habet negotii. *Tycho* ad hanc rem elegit Veneris sidus, quando in magna elongatione à Sole lucet interdiu, atque post

post occasum Solis adhuc conspicitur. Quod si igitur interdiu capiatur Quadrante azimuthali altitudo Solis, nec non altitudo pariter ac azimuthum Veneris; mox Figurâ LXVI.



in Triangulo P Z ⊙ dantur tria latera, 1. Z ⊙ complementum altitudinis observatæ Solis, 2. P Z complementum elevationis poli, 3. P ⊙ complementum declinationis Solis quadrante majus vel minus. Invenitur Z P ⊙ distantia Solis à meridiano. Rursus in Triangulo P Z ♀ dantur 1. P Z ut antè, 2. Z ♀ complementum altitudinis observatæ Veneris, 3. P Z ♀ azimuthum Veneris observatum. Invenitur igitur Z P ♀ distantia Veneris à meridiano. Ab angulo Z P ⊙ aufer angulum Z P ♀, restat angulus ⊙ P ♀, sive differentia

Ascensionum rectarum Solis & Veneris.* Deinde ubi Sol occiderit, capiatur rursus eódem Quadrante altitudo alicujus fixæ, nec non altitudo pariter ac azimuthum Veneris; mox Figurâ LXVII. in Triangulo Z P * dantur tria latera, 1. P Z



ut antè, 2. P * complementum declinationis fixæ, 3. Z * complementum altitudinis observatæ fixæ. Invenitur Z P * distantia fixæ à meridiano. Rursus in Triangulo Z P ♀ dantur 1. P Z ut antè, 2. P Z ♀ azimuthum Veneris observatum, 3. Z ♀ complementum altitudinis observatæ Veneris. Invenitur igitur Z P ♀, sive distantia Veneris à Meridiano. Ab angulo Z P ♀ aufer angulum Z P *, restat angulus ♀ P * sive differentia ascensionum rectarum Veneris & fixæ. Quodsi igitur Ascensio Recta Solis nota sit ad momentum

prioris observationis, addas illi differentiam ascensionum rectarum Solis & Veneris, ita conflabis ascensionem rectam Veneris. Huic rursus addes differentiam ascensionum rectarum Veneris & fixæ, prodibit ascensio recta fixæ quæsita. Et si fortè Venus inter utramque observationem locum, ac proinde ascensionem suam rectam mutaverit; (quamvis id non-nisi exiguum esse queat, Venere existente per id tempus in maxima elongatione à Sole, adeóque stationariâ, vel quasi;) corrigenda esset ascensio recta Veneris, ex priori observatione acquisita, atque ad posterioris observationis momentum aptanda. Obtentâ autem hoc modo declinatione pariter atque ascensione rectâ fixæ, potest inde per conversum Problema II. partis Sphæricæ inferri ejusdem longitudo & latitudo. Sed & unius fixæ ascensio recta nota deducere nos potest in notitiam ascensionis rectæ cæterarum omnium. Unde porrò earundem longitudines & latitudines definire licebit.

PROBLEMA XIV.

Motum fixarum proprium, & annum siderium determinare.

LAtitudines fixarum non mutari celebriores Astronomi sentiunt. Quod si igitur per Problema præcedens innotuerit latitudo alicujus fixæ, v. gr. Spicæ Virginis, eadem quoque fuerit antiquis temporibus. Sed & declinationem ejusdem fixæ olim captavit *Timocharis*. Datâ igitur declinatione Spicæ Virginis & ejusdem latitudine; inveniri potest per conversum Problema II. partis Sphæricæ longitudo. Sed & ad modernum tempus longitudo ejusdem fixæ inveniri potest per Problema præcedens. Ergo pristina longitudo collata cum moderna patefaciet, quantum interea fixæ profecerint motu longitudinis proprio. Unde porrò patebit motus fixa-

rum

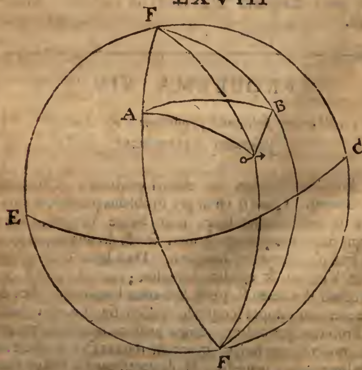
rum annuus; Imò & temporis particula, quam Sol terit in ſuperando ſpatiolum motûs annui fixarum, poſtquam à puncto eclipticæ, quod ſtella ſuperiori anno tenebat, ad idem punctum reverſus complevit quidem annum tropicum, ſed non inveniens ibidem fixam eandem, dum tamen ad eam pergit, complet etiam annum ſiderium. Qui proinde ſuperabit annum tropicum memoratâ temporis portiunculâ.

PROBLEMA XV.

Longitudinem & latitudinem Planetarum captare.

CApienda eſt diſtantia Planetæ à duabus fixis, quarum longitudo & latitudo nota ſit. Figurâ LXVIII. ſint

LXVIII



duæ

duæ fixæ A & B, & Planeta ♂. E C Ecliptica, & ejus poli F, F. 1. In Triangulo F A B dantur F A & F B complementa latitudinis fixarum datæ, & A F B differentia longitudinis; invenitur A B & F A B. 2. In Triangulo A B ♂ datur A B modò inventum, & A ♂, B ♂ ex observatione; invenitur ♂ A B. 3. In Triangulo ♂ A F dantur F A & A ♂ ut antè, & angulus ♂ A F componendus ex notis ♂ A B & F A B; invenitur F ♂ complementum latitudinis Planetæ, & A F ♂ differentia longitudinis fixæ A & ♂. Atqui longitudo fixæ A supponitur data; ergo & longitudo ♂ data erit.

PROBLEMA XVI.

Invenire aphelion & eccentricitatem Superiorum.

QUando Planetæ Superiores sunt in situ acronychio Soli oppositi, videntur nobis ex Tellure spectantibus in eódem longitudinis gradu & minuto, quo ex Sole viderentur, si ibi oculus constitutus esset. Ergo si circa id tempus quotidie observetur eorum longitudo, & ad eadem observationum momenta supputetur verus locus Solis; potest inde concludi ipsum oppositionis momentum, & ad hoc verus locus Solis, cui tum verus Planetæ locus è diametro opponitur. Opus est autem tribus hujusmodi observationibus Acronychiis in quolibet Planeta, ut inde aphelion ejus & eccentricitas innotescat. Nam redeundo ad Problema VI. & Schema LXIII. dabuntur anguli ad *s*, quæ erunt differentiæ verorum locorum Solis vel Planetæ ad observationum momenta; sed & anguli ad *f* constituentur à motibus Planetæ mediis, quos inter duas observationes proximas conficit. Unde repetendo calculum ibidem indicatum colliges & aphelion & eccentricitatem Planetæ superioris.

PROBLEMA XVII.

Invenire aphelion & eccentricitatem Inferiorum.

QUoniam Inferiores Planetæ nunquam adeò longè digrediuntur à Sole, ut in ejus oppositionem veniant; opus est hîc alia methodo investigandi aphelii & eccentricitatis, quàm istic; sumendæque sunt loco trium oppositionum, tres elongationes maximæ à Sole. Nec refert, quòd momenta harum vix præcisè definiri possint, dum circa id tempus stationarii vix mutant distantiam à Sole; nam si maximè aberretur nonnihil in definiendo tempore maximæ distantiæ, dummodo hæc sit eadem vel quasi, idem penè exinde conficietur. Sit igitur Figurâ LXIX. S Sol; D,E,F, tria terræ loca in sua orbita, ad tres elongationes maximas; sitque orbita Planetæ inferioris P G H I A, & huic circumscriptus circulus P K L M A. Planeta maximè elongatus à Sole sit in G, H, & I; ideóque ad hæc puncta à locis terræ ductæ rectæ D G, E H, F I, tangent ellipsin, eædemque secabunt circulum singulæ bis, sed sectiones Soli S propiores incident in K, L, M; Ad hæc verò puncta à Sole ductæ S K, S L, S M, perpendiculares erunt ad ipsas tangentes D G, E L, F M; adeóque Triangula D K S, E L S, F M S erunt rectangula; & singulorum hypotenusæ erunt distantiæ Telluris à Sole, ac proinde datæ; & anguli inter rectas ex quolibet terræ loco ad Solem, & ad punctum contactûs eductas intercepti ad D, E, F, erunt elongationes Planetæ maximæ, itidem datæ. Unde dabuntur non modò horum angulorum complementa D S K, E S L, F S M; sed & invenientur ipsæ perpendiculares S K, S L, S M. Inventis autem his lineis concipiantur tria triangula ab ipsis, & connectentibus earum extremitates chordis intercepta K S L, L S M, K S M, ubi in singulis dantur duo latera (ipsæ nimirum perpendiculares)

LXIX

pendiculares) & angulus ab his comprehensus. Etenim à D S E (secundum signorum seriem computato sive angulo, sive anguli ad quatuor rectos complemento) si auferantur utrinque dati D S K & E S L, restat in medio K S L. Est autem D S E differentia locorum terræ in prima & secunda observatione. Sic ab F S M dato auferes F S E differentiam locorum terræ in secunda & tertia observatione, restabit E S M; quem porrò auferes ex E S L dato, restabit M S L. Denique K S L + M S L = K S M. Datis igitur, ut dixi, in singulis Triangulis duobus lateribus cum angulo comprehenso, invenientur chordæ K L, L M, K M; adeóque Triangulum K L M evadet datorum laterum, quare & K L M angulus

angulus inveniri poterit. Hujus verò duplum est arcus K A M, & hujus rursus complementum ad 4 rectos M L K arcus, & demissâ ex C in M K perpendiculari C N, fiet angulus N C M dimidium arcûs M L K, & ipsa M K bisecabitur in N. Ergo jam in Triangulo rectangulo C N M datis M N & N C M invenietur C M = C A, itemque C N. Poterat verò etiam in Triangulo suprà memorato K S M (cujus latera K S, S M dabantur cum angulo comprehenso K S M) poterat, inquam, inveniri angulus S K M; quare jam in Triangulo rectangulo S O K datis S K, & S K O, inveniri potest crus utrumque S O & K O. Ex K N (= M N) aufer K O, restat O N = S Q; item ex C N aufer Q N (= S Q) restat C Q: ergo in Triangulo rectangulo C Q S datis duobus cruribus C Q, Q S, inveniri potest & S C eccentricitas quæsita, & angulus C S Q; cui si addatur Q S M (= S M K suprà invento in Triangulo S K M) conflabitur C S M, quem auferes denique ex F S M dato, ut restet F S A, sive distantia aphelii Planetæ à loco Telluris versantis in F.

PROBLEMA XVIII.

Distantiam cujusque Planetæ à Sole mediam investigare.

INferiorum quidem Planetarum distantia media inventa fuit superiori Problemate, linea scilicet C M vel C A. Superiorum verò etiam inveniri potest, si circa 90 graduum elongationem à Sole observetur ipsorum longitudo. Nam redeundo ad Schema LXI. in Triangulo S T E dantur omnes anguli, nimirum E T S differentia veri loci Solis & longitudinis Planetæ observatæ; item E S T differentia veri loci telluris & loci Heliocentrici Planetæ; denique S T distantia Telluris à Sole. Ergo inveniri potest S E distantia Planetæ à Sole

Sole congruens tali anomaliæ mediæ Planetæ, qualem nc temporis obtinet, & quidem in partibus, qualium diantia media telluris à Sole continet 100000. Tum supositâ tantisper etiam distantiâ mediâ Planetæ partium 00000, si ad eandem anomaliam mediam computes diantiam ejus à Sole; poteris deinde instituere analogiam oc modo: Ut distantia Planetæ posteriùs inventa, ad priùs ventam; ita 100000 ad distantiam ejusdem à Sole meam in partibus, qualium distantia media Telluris continet 00000.

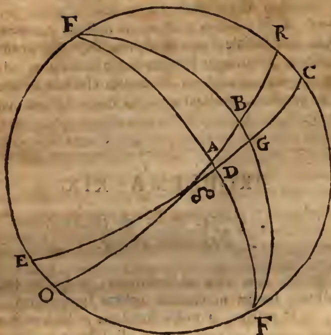
PROBLEMA XIX.

Planetæ cujusque nodos & inclinationem maximam eruere.

Ligendæ sunt duæ observationes, in quibus Planetæ latitudo incidat in eundem orbitæ quadrantem. Est im, ne sis nescius, à nodo ascendente ad limitem boreum adrans primus, in quo latitudo est septentrionalis ascenns; à limite boreo ad nodum descendentem in quadrante cundo latitudo est septentrionalis descendens; inde ad nitem australem latitudo est meridionalis descendens, deque à limite australi ad nodum ascendentem latitudo est eridionalis ascendens. Ergo ad utramque observationem promtu sit locus Planetæ Heliocentricus calculo inquirens, nec non longitudo & latitudo ejusdem observando dehensa. A latitudine porro ad inclinationem argues hoc odo: Ut sinus anguli ad terram, ad sinum anguli ad Solem; tangens latitudinis observatæ, ad tangentem inclinationis. tæ inclinationes, sive distantiæ Planetæ ab Ecliptica ex le spectatæ, sint Figurâ LXX. arcûs D A & G B. Etenim C refert eclipticam, cujus poli sunt F, F; O R est orbita anetæ positi in A in prima observatione, & in secunda in B;

☊ autem

LXX



☊ autem ſit Nodus aſcendens. Certum eſt in Triangulo A F B dari A F & B F complementa inclinationum, nec non angulum A F B, qui eſt differentia locorum Heliocentricorum Planetæ; ergo inveniri poteſt F A B = ☊ A D. Et porrò in Triangulo ☊ A D rectangulo ad D, datis A D, & ☊ A D; non ignorabitur ☊ A, diſtantia Nodi à loco Heliocentrico priori, nec angulus A ☊ D menſura inclinationis maximæ R C.

PRO-

PROBLEMA XX.

Comparare Planetas ratione molis, sive magnitudinis.

FEcit id ex voto *Christianus Hugenius* in Systemate suo Saturnio, cujus proinde verba ipsissima Lectori trado, à pag. 77. ad pag. 82. sic habentia: Docuit nos novo suo ac divinitus invento systemate *Copernicus*, quamnam inter se proportionem servent singulorum à Sole Planetarum distantiæ; apparentes vero eorundem diametri quantò aliæ aliis majores sint, telescopii ope innotescit. Collatis ergo invicem rationibus utrisque, tum distantiæ tum magnitudinis apparentis, vera inde Planetarum ad se mutuò, nec non ad Solem magnitudo cognoscitur. Et ad Saturnum quod attinet, primùm annuli ejus diameter, quum in minima à nobis distantia comprehendatur angulo sexaginta & octo scrupulorum secundorum; talem enim ad summum reperimus; cúmque minima hæc Saturni distantia ad mediocrem Solis distantiam sit fere octupla; sequitur, si tam propinquus nobis fieret Saturnus quàm Sol in distantia mediocri, apparituram tunc annuli diametrum octuplam ejus quæ nunc apparet, hoc est, min. 9. sec. 4. Solis autem diameter in media distantia est min. 30. sec. 30. Ergo revera ea erit proportio diametri annuli Saturnii ad diametrum Solis quæ min. 9. sec. 4. ad min. 30. sec. 30. hoc est, ferè quæ 11 ad 37. Diameter verò Saturni ipsius, quam superius diximus ad annuli diametrum se habere ut 4 ad 9, hoc est fere ut 5 ad 11, ad diametrum Solis erit paulo minor quàm 5 ad 37.

Quanta verò sit Saturni diameter ad Telluris diametrum collata haud æquè certò definiri potest. Astronomi ita hoc investigant, ut primò intervallum inter terram ac Solem ad certum terrestrium diametrorum numerum revocent, inde quæsitam magnitudinum rationem eliciant. At in illo Solis

terræque taxando intervallo nimium quantum inter se dissentiunt; nec mirum, quum nulla adhuc tolerabilis methodus ad dimetiendum hoc spatium reperta sit. Nam sive per Eclipses, sive per Lunæ dichotomias id deprehendere conentur, facilè ostendi queat, inanem operam sumi. Quare mihi quidem unica illa, quam dicam, ratio reliqua esse videtur, quâ saltem verisimiliter de Planetarum omnium ad terram magnitudine & distantia statui possit. Telescopio diametri Planetarum apparentes explorentur; ex his singulorum deinceps ad Solem comparata magnitudo investigetur, ut de Saturno modò exemplum dedimus; omnibusque perpensis, ea Telluris ad cæteros assumatur magnitudo, quæ totius systematis ordini aptæque dispositioni quàm maxime congruere videbitur. Ita cùm proportio diametrorum Telluris ac reliquorum Planetarum ad Solis diametrum constituta fuerit, constetque insuper quot suis diametris Sol à nobis distet, ex angulo videlicet, quem subtendit diameter ejus apparens, jam terræ quoque ad Solem magnitudo nota erit; atque unà Solis distantia, tum à terra, tum à cæteris Planetis, Terræ diametris æstimabitur. Hanc itaque nunc viam ingredi placet, ideóque sicut Saturnum cum Sole modò comparavimus, ita de reliquis quoque simile examen instituemus.

Jovis diameter, cùm proximè nobis adest, sexaginta quatuor secunda scrupula comprehendere mihi videtur; quumque hæc ejus distantia ad mediam Solis distantiam sit ut 26 ad 5, hinc si fiat ut 5 ad 26, ita sec. 64. ad aliud, invenientur min. 5. sec. 35. amplitudo anguli, quem obtineret Jovis diameter, si tam propinquus nobis fieri intelligatur, atque Sol in distantia mediocri. Sol autem hìc apparet diametro min. 30. sec. 30. Ergo Jovialis diametri ad Solarem hæc proportio erit, quæ min. 5. sec. 55. ad min. 30. sec. 30. hoc est paulò major quam 1 ad $5\frac{1}{2}$.

Accuratè etiam diametrum Veneris dimensus sum, eâ quam postmodum exponam methodo, invenique cùm terris proxima est, non majorem fore, quàm octoginta quinque secundorum scrupulorum. Est autem distantia hæc Veneris perigéæ

rigéæ ad mediam Solis à Tellure distantiam circiter ut 21 l 82. Ergo si apud Solem Venus consisteret, appareret us diameter duntaxat sec. 21. tert. 46. Unde constat se diametrum Veneris ad Solis diametrum ut sec. 21. tert. 6. ad min. 30. sec. 30. hoc est ut 1 ad 84.

At Martis diametrum terris proximi non excedere sec. 30. eprehendi, etsi observatione non tam exacta quàm qua in Saturno, Jove & Venere usus sum, quippe cujus rationem novissimo Martis ad Tellurem accessu nondum inveneram. Inde quum distantia Martis minima sit ad mediocrem Solis ut 15 ad 41; colligitur ratio diametri Martis ad diametrum Solis ea circiter quæ 1 ad 166. Mars itaque duplo minor Venere secundum diametrum hac ratione efficitur. Atque adeò manifestum est in Planetis non ubique eum servari ordinem, ut qui remotiores à Sole sunt, iidem quoque majori sint mole: nam & Jovis Sphæra Saturno sine annulo major inventa est. Quò fit ut minus liquidò de Terræ ad cæteros Planetas proportione æstimatio iniri possit. Nam si pro ratione ordinis magnitudines essent attributæ, ut Saturnus, Jove major esset, Jupiter Marte, hic Venere, hæc Mercurio; inde quidem penè certò colligere liceret, Telluris magnitudinem esse inter Martem, Veneremque mediam. Cùm verò in aliquibus contrarium deprehendatur, non æquè quid sequendum sit apparet. Veruntamen ut quatenus fieri potest totius systematis concinnitas observetur, id nunc quoque maximè consentaneum videtur, ut sicut loco media Terra est inter Martem & Venerem, ita quoque sit magnitudine. Martis diametrum diximus diametri Solis esse $\frac{1}{166}$; Veneris vero diametrum $\frac{1}{84}$. Inter utramque mediam igitur terræ diametrum ponendo, fiet ea $\frac{1}{111}$ diametri Solis. Hujus autem $\frac{1}{37}$ diametro Saturni æquales repertæ sunt; ergo Saturni diameter Telluris diametrum continebit quindecies, diameter verò annuli Saturnii eandem Telluris diametrum circiter trigesies & quater. Unde eximia horum corporum magnitudo cognoscitur; quæ sanè omnem ab aliis hactenus traditam facilè exuperat.

Hinc verò & intervallum inter Terram ac Solem necessariò omnium existimatione majus conflabitur. Si enim diameter terræ diametri Solis $\frac{1}{111}$ continet; Solis autem diameter suæ à nobis mediæ distantiæ $\frac{1}{113}$ æquat, uti sequitur ex eo quòd diameter ejus observetur min. 30. sec. 30. erit certè Terræ diameter $\frac{1}{12543}$ distantiæ quæ est inter ipsam ac Solem. Deinde cùm Saturni minima distantia sit ad mediam Solis distantiam ferme octupla, hinc Saturni cùm Terræ proximus est, distantia habebitur diametrorum terrestrium 100344; cùm verò plurimum aberit, circiter 122000.

Fateor equidem lubrica eatenus ratione hæc niti, quatenus nimirum Terræ magnitudinem inter Martem Veneremque mediam adsumsimus, nullo nisi verisimilitudinis argumento: adeóque vel millenis aliquot Terræ diametris facile à veritate aberrari potuisse. Verùm ut jam duplo majora minorave quàm reipsa sunt intervalla ista definiverimus, aut triplo etiam; non tamen parum videri debet hactenus saltem mensuram eorum comprehendisse, quum alia nulla ratio suppetat, qua non vel decuplo major error timendus sit. Ita enim omnino existimo. Ad reliquum verò calculum quod attinet, quo Planetarum diametros Solis diametro comparavimus, sciendum est nihil in eo conjecturæ tribui, sed ex iis quæ data sunt certa ratione illum procedere. Atque adeo positis iis Planetarum diametris apparentibus quas à nobis observatas diximus, non posse non Solis diametrum ad diametrum annuli Saturno circumdati sese habere ut 37 ad 11; ad diametrum vero Saturni ipsius, ut 37 ad 5; ad Jovis diametrum ut 11 ad 2, ad Martis ut 166 ad 1; ad Veneris ut 84 ad 1. De Mercurio non definiam priusquam ritè eum dimensus fuero; quod hactenus non successit, cùm ob exilitatem sideris, tum quod Horizonti plerumque vicinum inveniatur, ubi vapores è Terra surgentes tremula quadam refractione figuram ejus præciso ambitu terminari non sinunt. Patet autem & Saturnii globi diametrum ad diametrum Jovis rationem habere quam 55 ad 74: diametrum verò Martis continere amplius quam vicies & bis; ad Veneris diametrum

esse

ſe ut 34 ad 3. Jovis item diametrum diametri Martis amplius quàm trigecuplam eſſe; diametri verò Veneris amplius quam quindecuplam; ac denique Martis diam. ad diametrum Veneris circiter ſubduplam. Quæ omnes proportiones ratæ fixæque permanent, quantacunque diſtantia Solem inter ac Tellurem ſtatuatur, ſi modò apparentes diametri quales tradidimus retineantur.

SECTIO IV.

De Motibus Planetarum ſupputandis ex Tabulis.

CAlculum Lunæ & Eclipſeon vix ullæ Tabulæ veriùs exhibent, quàm *Tychonianæ*; ſed ad eum perficiendum requiritur unà motus Solis. Ideóque ex *Tychone* damus Tabulas 1. Solares, 2. Lunares, 3. Lunæ-Solares. Cæterorum Planetarum motûs omnium optimè colliguntur ex *Rudolphinis*, quas *Keplerus* ex obſervationibus maximè *Tychonianis* concinnavit, nos verò in commodiorem formam redegimus, adhibitâ diviſione circuli & graduum in partes decimales. Mercurii tamen motum rectiùs exhibent Philolaicæ & Carolinæ, quòd earum authores adjuti fuerint iis obſervationibus, quas *Keplerus* fruſtra optaverat. Sed ne mutilemus aut miſceamus diverſorum operas, ſatiùs ducimus Lectorem curioſum ad memoratos authores remittere. Hîc tamen accipiat indicem earum Tabularum, quas huic opuſculo junctas voluimus.

1. Tabulæ Solares Tychonianæ.

I. *Epochæ Solares Tychonianæ, Uranopyrgi Meridiano congruentes.*

I. *Tabula viginti annorum expanſorum.*
II. *Tabula menſium in anno communi.*
V. *Tabula dierum.*
V. *Tabula Horaria Solis.*

2. Tabulæ Lunares Tychonianæ.

VI. *Epochæ Lunares ab ipſo Tychone conſtitutæ, quatuor proximis ſecutis inſervientes.*
VII. *Tabula annorum viginti expanſorum.*
VIII. *Tabula menſium in anno communi.*
IX. *Tabula dierum.*
X. *Tabula Horaria Lunæ.*
XI. *Proſthaphæreſes Solis & Lunæ junctim exhibitæ; cum Elongatione Lunæ à centro Eccentrici.*
XII. *Lunæ proſthaphæreſes ſecundæ & tertiæ.*

3. Tabulæ Lunæ-Solares Tychonianæ.

XIII. *Epochæ ſeu Radices, ad Friſiæ Meridianum.*
XIV. *Tabula annorum viginti expanſorum.*
XV. *Tabula menſium in anno communi.*
XVI. *Canon Lunæ plenæ & Lunæ novæ.*
XVII. *Tabula menſium Lunarium.*
XVIII. *Reductio Lunæ ad Eclipticam.*
XIX. *Proſthaphæreſes ſeu Æquationes Nodorum Lunæ.*
XX. *Tabula Latitudinis Lunæ Tychoniana.*
XXI. *Tabula parallaxeôn Solis & Lunæ Tychoniana in circulo verticali.*
XXII. *Tabula refractionum Solis & Lunæ.*
XXIII. *Tabula ſemidiametrorum apparentium Tychoniana.*

XXIV. *Tabula motûs veri horarii Lunæ in veris syzygiis, & dimidio die ante & post syzygias.*

4. Tabulæ Rudolphinæ supputatæ in partibus Circuli & Graduum decimalibus.

XXV. *Epochæ mediorum motuum Solis, & Fixarum.*
XXVI. *Medius motus Solis ab Ariete in annis expansis, mensibus, diebus, horis & scrupulis.*
XXVII. *Tabula Conversionis Partium decimalium Circuli in Gradus & partes decimales Graduum.*
XXVIII. *Tabula Æquationis Centri Solis.*
XXIX. *Tabula mediorum motuum Saturni.*
XXX. *Tabula Æquationis Centri Saturni.*
XXXI. *Tabula Inclinationis Saturni, & Reductionis ejus ad Eclipticam.*
XXXII. *Tabula mediorum motuum Jovis.*
XXXIII. *Tabula Æquationis Centri Jovis.*
XXXIV. *Tabula Inclinationis Jovis, & Reductionis ejus ad Eclipticam.*
XXXV. *Tabula mediorum motuum Martis.*
XXXVI. *Tabula Æquationis Centri Martis.*
XXXVII. *Tabula Inclinationis Martis, & Reductionis ejus ad Eclipticam.*
XXXVIII. *Tabula mediorum motuum Veneris.*
XXXIX. *Tabula Æquationis Centri Veneris.*
XL. *Tabula Inclinationis Veneris, & Reductionis ejus ad Eclipticam.*
XLI. *Tabula mediorum motuum Mercurii.*
XLII. *Tabula Æquationis Centri Mercurii.*
XLIII. *Tabula Inclinationis Mercurii, & Reductionis ejus ad Eclipticam.*

XLIV. *Ca-*

Sequitur Usus Tabularum, præceptis & exemplis præmonstratus.

PROBLEMA I.

Tempus Usuale convertere in Astronomicum.

Ut tempus usuale aptum reddatur ad ingressum in Tabulas, triplici opus correctione.

1. Dies currens temporis usualis incidit vel in annum bissextilem post Februarium completum, vel in tempus quodvis aliud. Priori casu, si horæ datæ sint antemeridianæ, unitas detrahatur numero dierum dato; sin horæ sint pomeridianæ, nihil detrahatur; & habebis diem Astronomicum completum. Posteriori casu, si horæ sint antemeridianæ, binarius detrahatur numero dierum dato; sin pomeridianæ sint horæ, unitas detrahatur; & rursus habebis diem Astronomicum completum. Horæ verò pomeridianæ quidem manent, ut erant datæ; at antemeridianis semper duodenarius adjicitur; & adjectis scrupulis horariis, ut erant data, extabit tempus Astronomicum. Nam in annis & Mensibus nihil mutant Tab. *Tychonianæ*; sed quemadmodum illi semper dantur currentes, ita quoque non alios quàm currentes exhibent Tabulæ. Sed *Rudolphinæ* concinnatæ sunt ad annos & menses completos, & istos quidem Periodi Julianæ; quapropter anno currenti oblato,

oblato, sive is sit Periodi Julianæ, sive Æræ Christianæ, semper detrahatur unitas, & Æræ quidem Christianæ anno, postquam unitate multatus fuerit, addatur insuper numerus 4713, quò reducatur ad annum Periodi Julianæ completum. Quæ verò de diebus & horis dixi, accipiantur de Tabulis Solaribus & Lunaribus *Tychonianis*, nec non de *Rudolphinis*. At circa Lunæ-Solares *Tychonianas*, studiosè observabis; ut in anno bissextili post Februarium completum semper detrahas unitatem numero dierum invento, alio verò tempore quovis, nihil detrahas; & extabit dies Syzygiæ mediæ currens, cum horis & scrupulis ejusdem diei à media nocte elapsis. Quare si examen instituendum sit ex Tabulis Solaribus & Lunaribus, oportet istas horas & scrupula computare à meridie, adjectis 12 horis, si antemeridianæ fuerint, & ex numero dierum abjiciendo unitatem, ut restet dies Astronomicus completus: at si pomeridianæ sint horæ, nihil detrahatur ex numero dierum antè constituto; sed horis, quæ priùs à media nocte computabantur, detrahas 12, ut nunc computentur à meridie diei Astronomici completi, quemadmodum & suprà monuimus.

2. Æquandum est tempus, prorsus eódem modo, quo suprà docui in libello de Hypothesi mea nova inserto, ope Tabulæ duplicis ibidem exhibitæ; sed cum hac cautela, ut quotiescunque tempus apparens (quale vulgò exhibetur) convertendum est in Astronomicum, semper etiamnum detrahas min. 7. sec. 53. postquam cætera omnia peregeris. Contrà verò, quando tempus Astronomicum convertendum est in apparens, addas min. 7. sec. 53. præter omnia reliqua scilicet. Atque hoc valere scias in Tabulis Solaribus *Tychonianis* æquè ac *Rudolphinis* omnibus. At in Lunaribus & Lunæ-Solaribus *Tychonianis* sola pars prior Tabulæ Æquationis temporis adhibetur, nullâ quoque ratione habitâ dictorum min. 7. sec. 53.

3. Reducendum est tempus cujusque loci ad Meridianum Tabularum, ope Catalogi locorum claudentis seriem Tabularum. Nam quæ loca Uraniburgo Orientaliora sunt, subtra-

ſubtrahent minuta in Catalogo expreſſa, ab horis & ſcrupulis datis; Occidentaliora verò addent, ut prodeat tempus Meridiano Uraniburgi congruens. Atque hoc rurſus valet in Tabulis Solaribus & Lunaribus *Tychonianis*, & *Rudolphinis* omnibus. At Lunæ-Solares *Tychonianæ* cùm ad meridianum Friſiæ concinnatæ ſint, qui ab Uraniburgo diſtat Occidentem versùs hor. 0. ſcrup. 25. oportebit primùm tempori Syzygiæ invento ſemper addere min. 25. & extabit tempus pro Meridiano Uraniburgi; cui deinde addes vel demes ſcrupula pro alio quovis loco in Catalogo inventa, eodem prorſus modo, quo priùs oſtendi.

PROBLEMA II.

Locum Solis computare ex Tabulis Solaribus Tychonianis.

DEtur tempus apparens: anno 1662, menſ. Martii, d. curr. 8. hor. antemerid. 2. min. 29. Londini, ad quod oporteat nos invenire verum locum Solis. Tempus datum uſuale converſum per Probl. præcedens in Aſtronomicum eſt ann. 1662. Mart. d. compl. 6. hor. 15. min. 17. ſec. 40. Cùm enim tempus datum non incidat in annum biſſextilem poſt Februarium completum, & horæ ſint antemeridianæ; detraho binarium numero dierum dato, at horis (cùm ſint antemeridianæ) adjicio duodenarium, ita prodit Mart. d. compl. 6. hor. 14. min. 29. Deinde cum vero loco Solis ♓ grad. 27. min. 52. excerpo pag. 177. æquationis temporis partem priorem min. 0. ſec. 43. A. & cum Anom. Solis ſig. 8. grad. 19. min. 25. excerpo pag. 178. æquationis temporis partem poſteriorem min. 7. ſec. 50. A. ergo æquatio temporis abſoluta eſt min. 8. ſec. 33. A. unde abjectis, ut ſemper, min 7. ſec. 53. reſtant min. 0. ſec. 40. A. Quare tempus æquatum pro Meridiano Londini eſt Mart. d. compl.

6.

6. hor. 14. min. 29. sec 40. Denique in Catalogo locorum Tab. XLVII. invenio differentiam Meridianorum Londini & Uraniburgi min. 48. quibus Londinum est occidentalius; quibus proinde adjectis, fit tempus æquatum pro Meridiano Uraniburgi, ut suprà. Cum quo ingredior Tabulas Solares *Tychonis*, institutâ acie numerorum, ut sequitur:

	Motus Solis.				*Anomalia Solaris.*				
	Sig.	grad.	min.	sec.	Sig.	grad.	min.	sec.	
1601	09	20	55	12	06	15	15	27	Tab. I.
60	00	00	27	43	11	29	42	43	II.
1	11	29	45	41	11	29	44	55	II.
Mart.	01	28	09	11	01	28	09	04	III.
d. 6	00	05	54	50	00	05	54	50	IV.
h. 15	00	00	36	58	00	00	36	58	V.
m. 17	00	00	00	42	00	00	00	42	V.
s. 40	00	00	00	02	00	00	00	02	V.
	11	25	50	19	08	19	24	41	

Cum Anomalia collecta sig. 8. grad. 19. min. 24. sec. 41. excerpo ex Tabula XI. prosthaphæresin Solis grad. 2. min. 1. sec. 51. A. quæ proinde addita (ut titulus monet) motui medio sig. 11. grad. 25. min. 50. sec. 19. facit verum locum Solis sig. 11. grad. 27. min. 52. sec. 10.

PROBLEMA III.

Longitudinem Lunæ computare.

ANno Christi 1587. die curr. 18. Augusti, horis 7. minutis 25. post mediam noctem observatus est per instrumenta *Tychonis* verus locus Lunæ, gr. 26. min. 23. Geminorum. Primùm inveniendus est ad tempus datum verus locus Solis per Probl. præcedens. Enimverò tempus Astro-

Aſtronomicum ad id aptum eſt ann. 1587. Aug. d. 16. h. 19. min. 18. & locus Solis medius ſig. 5. grad. 5. min. 50. ſec. 21. Anomalia autem ſig. 2. grad. 0. min. 20. ſec. 40. cui reſpondet proſthaphæreſis grad. 1. min. 45. ſec. 9. S. quare verus locus Solis eſt grad. 4 min. 5. ſec. 12. ♍. Deinde idem tempus datum aptandum pro Lunaribus Tabulis, & evadit Aſtronomicum, ann. 1587. Aug. 16. hor. 19. min. 32. ſec. 37. Cum quo ingredior Tabulas Lunares, diſpoſitis numeris, ut ſequitur:

		Long. Lun. à Sole.				*Anomalia Lunæ.*				*Mot. Lat. Lunæ.*			
		Sig.	grad.	min.	ſec.	Sig.	grad.	min.	ſec.	Sig.	grad.	min.	ſec.
Tab. VI.	1501	4	22	13	19	10	11	59	11	0	16	47	17
VII.	80	5	23	39	07	05	08	48	20	9	11	35	49
VII.	6	2	09	55	43	06	05	22	40	6	05	30	18
VIII.	Aug.	2	04	26	19	08	09	46	35	9	14	37	20
IX.	d. 16	6	15	03	07	06	29	02	23	7	01	40	11
X.	h. 19	0	09	39	04	00	10	20	35	0	10	28	25
X.	m. 32	0	00	16	15	00	00	17	25	0	00	17	38
X.	ſec. 37	0	00	00	19	00	00	00	20	0	00	00	20
		9	25	13	13	01	15	37	29	9	00	57	18

Cum Anomalia Lunæ ſig. 1. grad. 15. ex Tab. XI. excerpo proſthaphæreſin grad. 3. min. 26. ſec. 59. & pro min. 37. ſec. 29. colligo partem proportionalem min. 2. ſec. 17. addendam, ut ſit proſthaphæreſis integro motui Anomaliæ reſpondens grad. 3. min. 29. ſec. 16. S Eidem verò Anomaliæ reſpondet ibidem Elongatio Lunæ à centro Eccentrici 102217, quæ eſt Fig. LII. linea E *e*, iſta enim Figura præſenti Lunæ calculo eſt accommodata.

Deinde motui Solis ab Ariete adde Longitudinem Lunæ à Sole;

	Sign	*grad.*	*min.*	*ſec.*
Motus Solis medius	05	05	50	21
Long. Lun. à Sole	09	25	13	13
Diſtantia Lunæ media ab Ariete	03	01	03	34

proſtha-

	03	01	03	34	
prosthaphæresis epicyclica	00	03	29	16	S.
Dist. ☽ ab ♈ primò æquata	02	27	34	18	Subtr.
Verus motus Solis	05	04	05	12	
Dist. Luminarium propè vera	09	23	29	06	
eadem duplicata	07	16	58	12	

Huic duplæ Luminarium distantiæ respondet motus centri Eccentrici in circello, qualis est in memorato schemate peripheria A L E. Cum ista igitur peripheria A L E adi Tabulam XII. ubi reperies signis 7. grad. 17. congruere Eccentricitatem 3987, quæ est linea A E; nec non Variationem centri Epicycli majoris min. 29. sec. 36. S. Excessus peripheriæ A L E supra semicirculum est grad. 46. min. 58. sec. 12. cujus dimidium grad. 23. min. 29. sec. 6. æquatur angulo E A H, sive B E R, qui dicitur angulus secundæ æquationis. Enimverò angulus B E C est anomalia simplex, B E *e* anomalia primò æquata, & R E *e* anomalia secundò æquata. Itaque

	Sign.	*grad.*	*min*	*sec.*	
Ex anomalia simplici B E C	01	15	37	29	
Aufer prosth. epicyclicam C E *e*	00	03	29	16	S.
Restat anom. primò æquata B E *e*	01	12	08	13	
Aufer rursus B E R	00	23	29	06	
Restat anom. secundò æquata R E *e*	00	18	38	07	

Sic igitur jam in Triangulo A E *e* dantur duo latera E *e* 102217., & A E 3987, cum angulo externo R E *e*, quare per Trigonometriam invenietur prosthaphæresis eccentricitatis A *e* E min. 41. sec. 21. subtrahenda.

Ternas jam habemus Lunæ prosthaphæreses, 1. Epicyclicam grad. 3. min. 29. sec. 16. S. 2. Eccentricitatis gr. 0. min.

min. 41. sec. 21. S. 3. Variationis min. 19. sec. 36. S. quæ, quoniam sunt similis conditionis, nimirum singulæ subtractivæ, ideóque in unam summam additæ efficiunt prosthaphæresin Lunæ absolutam grad. 4. min. 40. sec. 13. Subtrahendam è media Lunæ distantia superiùs inventa :

	Sign.	*grad.*	*min.*	*sec.*	
Distantia Lunæ med. ab Ariete	03	01	03	34	
Prosth. absoluta	00	04	40	13	S.
Residua erit	02	26	23	21	

Vera Lunæ distantia à principio Arietis. Postremò, motu Latitudinis medio æquato per dictam prosthaphæresin absolutam, dabitur verus motus Latitudinis :

	Sign	*grad.*	*min.*	*sec.*	
Medius motus Latit.	09	00	57	18	
Prosth. absoluta	00	04	40	13	S.
Verus motus Latitudinis	08	26	17	05	

Cum quo adeunda est Reductionis Tabula XVIII. quæ suppeditabit sec. 54. subtrahenda, ut sit verus locus Lunæ in Ecliptica ♊ grad. 26. min. 22. sec. 27. congruens satis exactè cum observatione.

PROBLEMA IV.

Syzygiæ Mediæ tempus supputare ex Tabb. Lunæ-Solaribus, & medios motûs isti tempori congruentes, nimirum Anomaliam Solis, Anomaliam Lunæ, Motum Latitudinis Lunæ, & Motum Solis ab Ariete.

QUæratur exempli gratiâ tempus Plenilunii Medii, quod incidit anno 1656. mense Januario, unà cum mediis motibus isti tempori congruentibus. Numeri excerpuntur ex Tabb. XIII. XIV. XV. XVI. & disponuntur, ut infrà.

	Epacta.				*Anom. Solis.*				*Anom. Lunæ.*				*Mot. Lat. Lunæ.*				*Mot. ⊙ ab ♈.*				
	D.	hor.	min.	sec.	Sig.	grad.	m.	sec.	Sig.	grad.	m.	sec.	Sig.	grad.	m.	sec.	Sig.	grad.	m.	sec.	
1601	06	20	11	45	06	08	02	20	01	24	48	14	00	01	53	27	09	13	42	04	Tab. XIII.
40	21	21	18	08	11	08	14	07	05	03	26	30	01	01	14	24	11	08	44	05	XIV.
15	14	20	10	18	11	14	33	42	03	06	05	12	09	04	02	51	11	14	44	56	XIV.
Jan.	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	XV.
	43	13	40	11																	
	45	07	06	05	01	13	39	31	07	08	43	30	07	16	00	21	01	13	39	36	XVI.
Jan.	01	17	25	54	06	14	29	40	05	13	03	26	05	23	11	03	09	20	50	41	

Epochæ

Epactæ ex Tabulis XIII. XIV. XV. excerptæ colligantur in unam summam, quæ hîc evadit d. 43. hor. 13. min. 40. sec. 11. Cum hac epactarum summa adi Tabulam XVI. qui est Canon Lunæ plenæ, & Lunæ novæ; & cùm quæratur hoc loco Plenilunium, numerus dierum nostro numero proximè major, & quidem Plenilunio respondens, invenitur d. 45. hor. 7. min. 6. sec. 5. quem unà cum mediis motibus eodem versu extantibus, exscribo: & epactas quidem antè collectas à tempore exscripto aufero; at medios motûs omnes in unam summam colligo. Ita prodit tempus Plenilunii medii, Jan. 1. d. 17. hor. 25. min. 54. sec. & Anomalia Solis isti temporis momento congruens sign. 6. grad. 14. min. 29. sec. 40. &c.

PROBLEMA V.

Proposito quolibet anno, menses & dies indagare, quibus accidere possunt Eclipses Solis & Lunæ.

PLenilunium eclipticum esse potest, quando tempore Syzygiæ mediæ motus Latitudinis Lunæ consistit inter sign. 11. grad. 14. min. 48. & sign. 0. grad. 15. min 12. item inter sign. 5. grad. 14. min. 48. & sign. 6. grad. 15. min. 12. At Novilunium eclipticum esse potest, quando tempore Syzygiæ mediæ motus Latitudinis Lunæ consistit inter sign. 11. grad. 18. min. 38. & sign. 0. grad. 20. min. 41. item inter sign. 5. grad. 9. min. 19. & sign. 6. grad. 11. min. 22. Propositus sit annus 1668; scire velim qui dies & menses ejusdem anni, eclipsibus insignes esse possint. Cùm enim argumentum eclipseos capiatur hoc loco ex Syzygia Luminarium media; non est necessarium, ut hinc eclipsin Solis vel Lunæ omninò futuram esse pronunciemus; nam fieri potest, ut Luna, quæ tempore Syzygiæ mediæ consistebat intra terminos eclipticos, eâdem tempore veræ Sy-

zygiæ, vel nondum eos attigerit, vel eosdem jam excesserit, prout vera Syzygia mediam vel antevertit, vel sequitur. Ideóque dicimus saltim, fieri posse, ut quando Luna intra terminos suprà scriptos versatur, ut Eclipsis aliqua Solis vel Lunæ accidat. Utrum verò certò expectanda sit; id demum ex tempore Plenilunii veri, in Eclipsi Lunari; vel ex tempore conjunctionis visæ, in Eclipsi Solari dijudicare datur. Investigemus igitur primùm, quibus anni memorati diebus eclipseos Lunaris suspicio incidat. Itaque secundum methodum præcedenti Problemate traditam quæratur tempus Plenilunii medii, quod contingit mense Januario, unà cum medio motu Latitudinis eidem congruente.

	Epacta.				*Mot. Lat. Lunæ.*			
	D.	hor.	min.	sec.	Sign.	grad.	min.	sec.
1601	06	20	11	45	00	01	53	27
60	03	07	13	07	02	17	31	50
7	16	08	51	30	03	27	39	55
1668	26	12	16	22				
	45	07	06	05	07	16	00	21
Januarii	18	18	49	43	02	03	05	33

Invenitur primum dicti anni Plenilunium medium, Januarii 18. d. 18. hor. 49. min. 43. sec. & motus Latitudinis Lunæ sign. 2. grad. 3. min. 5. sec. 33. qui quidem planè est extra terminos eclipticos; unde patet, isto mense nullam expectandam esse eclipsin Lunarem. Et cùm termini ecliptici proximè sequentes expositi sint suprà hi; nimirum sign. 5. grad. 14. min. 48. citerior, & sign. 6. grad. 15. min. 12. ulterior: non est difficile hinc colligere, quantum medius motus Latitudinis suprà inventus absit ab utroque horum terminorum.

Ab

	Sign. gr. min.		Sign. gr. min.
Ab uroque dictor. terminorum	05 14 48	&	06 15 12
Aufer mot. lat. suprà inventum	02 03 06		02 03 06
Restat dist. ☽ à termin. Eclipt.	03 11 42	&	04 12 06

Cum utraque hac distantia adi Tabulam XVII. quæ est mensium Lunarium, quærens ibi sub titulo *Motus Latitudinis Lunæ* numerum, qui inter modò inventos sign. 3. grad. 11. min. 42. & sign. 4. grad. 12. min. 6. consistat, reperies numerum sign. 4. grad. 2. min. 40. sec. 56. respondentem mensibus Lunaribus quatuor, & tempus totidem mensibus congruens, d. 118. h. 2. m. 56. sec. 13. Itaque jam ad tempus primi Plenilunii suprà inventum adde tempus quatuor mensium, & motui Latitudinis istius temporis motum Latitudinis horum 4 mensium accense:

	D. hor. min sec.	Sig. gr. min. sec.
Jan.	18 18 49 43	02 03 05 33
	118 02 56 13	04 02 40 56
	136 21 45 56	06 05 46 29

Ita prodit dies ab initio anni currens 136. h. 21. min. 45. sec. 56. & motus Latitudinis dicto tempori respondens sig. 6. grad. 5. min. 46. sec. 29. qui cùm intra terminos eclipticos suprà assignatos consistat, colligimus inde, fieri posse, ut dicto tempore eclipsis Lunæ contingat. Quod si porrò requiras, quisnam & cujus mensis ille dies sit, quære in adjuncta Tabella, & quidem in columella anni bissextilis (cùm annus 1668 talis sit) numerum dierum conflato suprà numero proximè minorem, qui quidem reperitur hîc 121; hunc ergo si auferas à 136 diebus, restat dies Maii currens 15. hor. 21. min. 45. sec. 56. quo suspicamur eclipsin Lunæ accidere posse. Num verò certò ita futurum sit, & utrum

in noſtro Horizonte apparitura; tum demum conſtabit, cùm per Problema ſequens tempus Plenilunii veri exploraverimus.

Menſes completi.	*Dies collecti in*	
	Anno communi.	*Anno biſſextili.*
Januarius	31	31
Februarius	59	60
Martius	90	91
Aprilis	120	121
Maius	151	152
Junius	181	182
Julius	212	213
Auguſtus	243	244
September	273	274
October	304	305
November	334	335
December	365	366

Quod ſi porrò alterius eclipſeos Lunaris, eodem anno (ſi motûs veri adſtipulentur) viſendæ, tempus requiras, oportet tempori modò collecto addere 5 vel 6 menſium Lunarium tempus, & motui Latitudinis motum totidem menſibus reſpondentem, ita ut conflatus motus conſiſtat denuò intra terminos eclipticos:

	D. hor. min. ſec.	*Mot. Lat. Lun. Sig. gr. min. ſec.*
Tempus primæ eclip. ☽	136 21 45 56	06 05 46 29
Tempus 6 menſium ☽	177 04 24 19	06 04 01 23
	314 02 10 15	00 09 47 52

Prodit

Prodit dies ab initio anni currens 314. hor. 2. min. 10. sec. 15. qui dies per Tabellam superiorem congruit diei currenti Nov. 9. h. 2. min. 10. sec. 15. & motus Lat. Lunæ sign. o. grad. 9. min. 47. sec. 52. intra terminos eclipticos consistens; unde pronuncio, isto die Eclipsin Lunæ accidere posse, dummodo veri motûs consentiant.

Non secus eclipses Solares venari licebit. Nam si à tempore primi Plenilunii, quod incidit Jan. 18. die, hor. 18. min. 49. sec. 43. auferas dimidii mensis Lunaris tempus, habebis momentum primi Novilunii medii.

	D.	hor.	min	sec.	Mot. Lat. Lunæ. Sig.	gr.	min.	sec.
Jan.	18	18	49	43	02	03	05	33
Dimid. mensis	14	18	22	02	06	15	20	07
Jan.	04	00	27	41	07	17	45	26

Primum Novilunium anni 1668, Jan. d. 4. h. o. min. 27. sec. 41. & motus Lat. Lunæ sign. 7. grad. 17. min. 45. sec. 26. qui cùm sit extra terminos eclipticos, auferendus est à terminis proximè sequentibus, quorum citerior est sign. 11. grad. 18. min. 38. & ulterior sign. o. grad. 20. min. 41.

Sign.	gr.	min	sec.	Sig.	gr	min	sec.
11	18	38	00	00	20	41	00
07	17	45	26	07	17	45	26
04	00	52	34	05	02	55	34

Tum in Tabula XVII. sub motu Latitudinis Lunæ quæratur numerus inter postremos hosce duos consistens, qui reperitur sign. 4. grad. 2. min. 40. sec. 56. congruens mensibus Lunaribus quatuor. Itaque jam

	D. hor. min. sec.	Mot. Lat. Lun. Sig gr. min. sec.
Tempori primi Novilun.	4 00 27 41	07 17 45 26
Adde tempus 4 mens.	118 02 56 13	04 02 40 56
	122 03 23 54	11 20 26 22

Prodit dies ab initio anni currens 122, qui per Tabellam superiorem congruit diei Maii 1. hor. 3. min. 23. sec. 54. & motus Lat. Lunæ sign. 11. grad. 20. min. 26. sec. 22. intra terminos eclipticos consistens. Quare dicimus, die 1. Maii eclipsin Solis contingere posse. Tum additis 6 mensibus Lunaribus, invenitur tempus alterius eclipseos Solaris:

	D. hor. min. sec.	Mot. Lat. Lun. Sig. gr. min. sec.
Temp. primæ eclip. ☉	122 03 23 54	11 20 26 22
6 mens. Lunar.	177 04 24 19	06 04 01 23
	299 07 48 13	05 24 27 45

Prodit dies ab initio anni currens 299. hoc est, d. 25. Oct. hor. 7. min. 48. sec. 13. quo tempore motus Lat. Lunæ sign. 5. grad. 24. min. 27. sec. 45. intra terminos eclipticos incidens; quare & isto die forsan eclipsis Solis conspicietur.

PRO-

PROBLEMA VI.

Syzygiæ veræ tempus indagare.

OPortet, ut per Problema IV. tempus mediæ Syzygiæ, unà cum mediis motibus eidem tempori congruentibus, exploratum habeamus. Et quando Syzygia non est ecliptica, vel de eclipsi pervestiganda solliciti non sumus; tum motûs anomaliæ Solis & Lunæ sufficiunt: at cùm eclipseos quantitatem, durationem, initium & finem inquirere jubet, adhibendus est insuper motus Lat. Lunæ, & mot. ☉ ab ♈. Resumatur exemplum Problematis IV. ubi inventum fuit anni 1656. Plenilunium medium primum die Jan. 1. h. 17. min. 25. sec. 54. & eodem tempore

	Sig.	gr.	min.	sec.
Anom. Solis	00	14	29	40
Anom. Lunæ	05	13	03	26
Mot. Lat. Lunæ	05	23	11	03
Mot. ☉ ab ♈	09	20	50	41

Apparet, quod motus Lat. Lunæ sign. 5. grad. 23. min. 11. sec 3. incidat intra terminos eclipticos, unde autumamus eclipsin Lunæ accidere posse. Ut verò eâ de re certiores fiamus, inquirendum nunc est in veræ Syzygiæ momentum. Cum Anomalia Solis sign. 6. grad. 14. min. 29. sec. 40. excerpe ex Tab. XI. prosthaphæresin Solis min. 31. sec. 57. A. & cum Anom. Lunæ ex eadem Tabula acquiritur prosthaphæresis Lunæ grad. 1. min. 29. sec. 55. S. & cùm prosthaphæreses Luminarium sint diversæ conditionis, altera adjectitia, & altera ablatitia; earum summa exhibet distantiam Luminarium grad 2. min. 1. sec. 52. Sin ambæ fuissent adjectitiæ vel ambæ ablatitiæ, differentia prosthaphæ-

resƒeon Luminarium diſtantiam exhibitura erat. Cum diſtantia Luminarium modò inventa grad. 2. min. 1. ſec. 52. adi Tabulam X. quæ eſt *horaria Lunæ*, & ſub titulo *Long. Lunæ à Sole* quære numerum iſti numero proximè conſentientem; illic reperies grad. 2. min. 1. ſec. 54. & è regione, in prima columna, *horas* 4. unde conſtat, Lunam iſtam diſtantiam, quâ à Sole abeſt tempore Plenilunii medii, ſuperare poſſe motu medio horis proximè quatuor. Ideóque tantum eſt ferè intervallum temporis inter Syzygiam mediam & veram, vocaturque tempus proſthaphæreticum, quòd mediæ Syzygiæ tempori nunc addi, nunc detrahi ſoleat, prout Luna tempore mediæ Syzygiæ vel nondum aſſecuta eſt Solem, vel eundem poſt ſe reliquit. Id quod ex proſthaphæreſeon conditione haud difficile eſt exiſtimare. Cùm enim tempore Syzygiæ mediæ lineæ mediorum motuum Solis & Lunæ ſint conjunctæ; proſthaphæreſes oſtendunt, quantum lineæ verorum motuum ab iis digrediantur, & proſthaphæreſeon titulus (*Adde* vel *Subtrahe*) arguit, num porrò an retrò Luminare abſit ab iiſdem. In noſtro exemplo proſthaphæreſis Solis eſt adjectitia, ergo Sol à lineis mediorum motuum abeſt porrò, hoc eſt, in conſequentia; & proſthaphæreſis Lunæ ablatitia arguit hanc abeſſe à jugo retrò, ſive in antecedentia. Ergo Luna vero motu nondum aſſecuta eſt Solem, & vera Syzygia ſequitur mediam horis propemodum quatuor. Idem obtinet, cùm Solis & Lunæ proſthaphæreſes ambæ ſunt adjectitiæ, & Solis major; vel cùm ambæ ſunt ablatitiæ, & Solis minor: Nam in ſingulis his caſibus Luna citra Solem ſubſiſtit. Contrà autem vera Syzygia præcedit mediam, quando proſthaphæreſis Solis eſt ablatitia, & Lunæ adjectitia; vel cùm Solis & Lunæ proſthaphæreſes ambæ ſunt adjectitiæ, & Lunæ major; vel cùm ambæ ſunt ablatitiæ, & Lunæ minor: Nam in ſingulis his caſibus Luna ultra Solem promota eſt. Quamvis autem hâc primâ operatione inveniatur tempus proſthaphæreticum horarum circiter quatuor; deprehendetur tamen iterum & tertiùm repetito calculo, iſti ſummæ 4 horarum,

viginti

viginti minuta detrahenda esse; id quod sic exploramus: Tempori prosthaphæretico 4 horarum respondet Tab. V. quæ est *horaria Solis*, Anomalia Solis min. 9. sec. 51. & eidem tempori prosthaphæretico congruit Tab. X. quæ est *horaria Lunæ*, Anomalia Lunæ grad. 2. min. 10. sec. 39. Addantur jam hæ portiones suæ quæque Anomaliæ suprà inventæ: addantur, inquam, quia vera Syzygia sequitur.

	Anomalia Solis.				*Anom. Lunæ.*			
	Sig.	*gr.*	*min.*	*sec.*	*Sig.*	*gr.*	*min.*	*sec.*
Tempore Plenilun. medii	06	14	29	40	05	13	03	26
Pro temp. prosth. 4 hor.	00	00	09	51	00	02	10	39
Temp. PL. propemod. veri	06	14	39	31	05	15	14	05

Atque his Anomaliis respondent jam ex Tab. XI. prosthaphæreses, Solis quidem min. 32. sec. 18. A. Lunæ verò grad. 1. min. 18. sec. 25. S. quare distantia linearum medii motûs grad. 1. min. 50. sec. 43. Porrò Tabulâ X. Long. Lunæ à Sole proximè minor est grad. 1. min. 31. sec. 26. respondens horis 3.

	Gr.	*min.*	*sec.*	
Distantia linearum med. motûs	01	50	43	Subtr.
Long. Lunæ à Sole prox. minor.	01	31	26	
Residuum	00	19	17	

Residuis his min. 19. sec. 17. inventis in eadem Tabula sub tit. *Long. Lunæ à Sole*, respondent minuta 38. proximè. Ergo jam tempus prosthaphæreticum verius est hor. 3. min. 38. Cur autem hoc tempus prosthaphæreticum hor. 3. min. 38. verius putemus, quàm illud priùs inventum horarum 4, operæ pretium est cognoscere. Quanquam enim tempore Syzygiæ mediæ, lineæ verorum motuum Solis & Lunæ exactè distent grad. 2. min. 1. sec. 52. ut suprà inventum

tum fuit; ſed & horis quatuor pòſt, cùm lineæ verorum motuum propemodum conjunctæ ſunt, lineæ mediorum motuum diſtent ferè, quantum hæ proſthaphereſes modò innuebant, nimirum grad. 1. min. 50. ſec. 43. attamen ſi conſideremus, quòd inveſtigantes tempus proſthaphæreticum primâ vice, uſi ſumus motu Longitudinis Lunæ à Sole medio, ſive æquabili, quod quidem ita facere coacti fuimus, cùm verarum linearum progreſſio inconſtans, & in ſingula momenta mutabilis ſit; unde mirum non eſt, ſi verorum motuum lineæ (quanquam reverâ diſtent grad. 2. min. 1. ſec. 52.) non tamen horis 4 iſtam diſtantiam ſuperent, quemadmodum ſanè lineæ mediorum motuum, ſi tantundem diſtarent, facturæ fuiſſent. At jam contrà tempore Syzygiæ veræ, cùm lineæ verorum motuum conjunctæ ſunt, diſtant omninò lineæ mediorum motuum, quantum proſthaphæreſes produnt, nimirum grad. 1. min. 50. ſec. 43. & cùm lineæ mediorum motuum æquabiliter, & quidem ſecundum numeros Tabulâ X. expreſſos incedant; patet, quòd illæ tantam diſtantiam, putà grad. 1. min. 50. ſec. 43. omninò tanto temporis ſpatio, nimirum 3 horis, & min. 38. ſuperaturæ, adeóque ad conjunctionem perventuræ ſint; hoc eſt, inter conjunctionem linearum medii motûs, & occurſum linearum veri motûs intercedere debere horas 3. min. 38. Atque hoc quidem planè ita futurum erat, ſi lineæ verorum motuum tum exactè conjunctæ fuiſſent, cùm Anomaliæ & proſthaphæreſes erant tales, quales modò adhibuimus. Cùm verò exiguo etiamnum ſpatio diſtiterint, opus eſt tertiâ operatione. Novimus enim jam intervallum inter Syzygiam mediam & veram exactius eſſe hor. 3. min. 38. quo quidem intervallo Anomalia Solis proficit min. 8. ſec. 57. & Anomalia Lunæ grad. 1. min. 58. ſec. 40. quæ portiones rurſus addantur Anomaliis primò omnium inventis:

Ten-

	Anomalia Solis. Sig. gr. min. sec.	Anomalia Lunæ. Sig. gr. min. sec.
Tempore Plenilun. medii	06 14 29 40	05 13 03 26
Pro temp. prosth. h. 3. 38'.	00 00 08 57.	00 01 58 40
Tempore Plenilun. veri	06 14 38 37	05 15 02 06

His verò Anomaliis respondent ex Tab. XI. prosthaphæreses, Solis quidem min. 32. sec. 32. A. Lunæ verò grad. 1. min. 19. sec. 27. S. quare

	Gr. min. sec.	
distantia linearum medii motûs	01 51 59	Subtr.
Tum ex Tab. X. numerus prox. minor.	01 31 26	
	00 20 33	

Isti quidem numero proximo minori, nimirum grad. 1. min. 31. sec. 26. respondent in Tab. X. horæ 3, & residuis his m. 20. sec. 33. competunt ibidem m. 40. Quare tempus prosthaphæreticum satis accuratum est hor. 3. min. 40.

Cui respondet ex Tab. V. Anomalia Solis min. 9. sec. 2. & ex Tab. X. Anomalia Lunæ grad. 1. min. 59. sec. 45.

	Anomalia Solis. Sig. gr. min. sec.	Anomalia Lunæ. Sig. gr. min. sec.
Tempore Plenilun. medii	06 14 29 40	05 13 03 26
Pro temp. prosth. 3h. 40'.	00 00 09 02	00 01 59 45
Tempore Plenilun. veri	06 14 38 42	05 15 03 11

His verò Anomaliis respondent ex Tab. XI. prosthaphæreses, Solis quidem min. 32. sec. 15. A. Lunæ verò grad. 1. min. 19. sec. 22. S. quare

distantia

	Gr.	min.	sec.	
distantia linearum medii motûs	01	51	37	Subtr.
Tum ex Tab. X. numerus prox. min.	01	31	26	
	00	20	11	

Isti quidem numero prox. minori, nimirum grad. 1. min. 31. sec. 26. respondent in Tab. X. horæ 3, & residuis his min. 20. sec. 11. competunt ibidem min. 39. sec. 43. Quare tempus prosthaphæreticum exactissimum 3 h. 39 min. 43 sec. adjectitium, quia Luna citra Solem moratur; Itaque

	D.	hor.	min.	sec.
Tempori Plenilunii medii Jan.	01	17	25	54
Adde Tempus prosthaph.	00	03	39	43
Tempus exactiss. PL. veri Jan.	01	21	05	37

Pro obtinendo vero loco Solis

	Sig.	gr.	min.	sec.
Tempore PL medii, Mot. ☉ ab ♈ medius	09	20	50	41
Motus ☉ pro tempore prosthaphæretico	00	00	09	01
Prosthaphæresis Solis	00	00	32	15 A.
Verus locus Solis, tempore PL veri	09	21	31	57

Cum hoc vero loco Solis adeunda est Tabula æquationis temporis pag. 177. inserta, ubi invenies dicto loco Solis competere æquationem temporis min. 7. sec. 0. subtrahenda, quandoquidem hoc loco tempus Astronomicum convertendum est in apparens. Atque in calculo Syzygiarum *Tychonico* hæc sola pars æquationis temporis adhibetur, neglectâ parte alterâ ab inæquali motu Solis oriundâ. Itaque jam

Tempori

	D. hor. min. sec.
Tempori PL veri Jan.	01 21 05 37
detrahe æquationem temporis	00 00 07 00
fit Tempus apparens PL veri, Jan.	01 20 58 57 post

mediam noctem, vel Jan. 01 08 58 37 post meridiem, vel Stylo Gregoriano, Jan. 11 08 58 37 post meridiem, in Frisia.

PROBLEMA VII.

Veræ Syzygiæ tempus, superiori Problemate inventum, probare ex Tabb. Solaribus & Lunaribus.

QUoniam Tabularum Lunæ-Solarium Epochæ Frisiæ Meridiano sunt aptatæ, at Solarium & Lunarium Tabularum Epochæ Uranopyrgi Meridiano congruunt; reducendum est primò tempus apparens datum à Meridiano Frisico ad Uranopyrgicum, adjectis 25 scrupulis horariis, quandoquidem Uranopyrgi Meridianus orientalior est Frisico. Itaque jam

	D. hor. min. sec.
Tempori apparenti PL veri in Frisia, Jan.	01 08 58 37
Adde differentiam Meridianorum	00 00 25 00
Fit tempus apparens PL veri in Dania, Jan.	01 09 23 37

Deinde apparens tempus convertendum est in Astronomicum, & quidem aliter pro Sole, aliter verò pro Luna; sicut docui Sectionis hujus Problemate I. Paragr. 2. Et pro Sole quidem sic: Cum vero loco Solis ♑ grad. 21. min. 31. sec. 57. pag. 177. excerpo priorem partem æquationis temporis, nimirum min. 7. sec. 0. addenda. Deinde cum Anomalia Solis media sig. 6. grad. 14. min. 38. sec. 42. accedo ad

ad alteram partem æquationis temporis pag. 178. quam ibi invenio min. 2. sec. 3. itidem addenda. Quare integra æquatio temporis evadit m. 9. sec. 3. A. Hinc aufero semper m. 7. sec. 53. secundum monitum Problematis primi, restat æquatio temporis pro Sole min. 1. sec. 10. A. Ergo jam

	D.	hor.	min.	sec.
Tempori apparenti PL veri, Jan.	01	09	23	37
Adde æquationem temporis pro Sole	00	00	01	10
Fit tempus Astronomicum pro Sole	01	09	24	47

Ad quod tempus colligo per Probl. II. Medium motum Solis ab ♈, sign. 9. grad. 20. min. 59. sec. 28. Anomaliam Solis mediam sign. 6. grad. 14. min. 38. sec. 28. atque huic congruentem prosthaphæresin Solis min. 32. sec. 15. A. Quare verus locus Solis est sign. 9. grad. 21. min. 31. sec. 43.

Similiter æquandum est tempus pro Luna, secundum monitum Problematis primi, applicando scilicet æquationis temporis partem priorem duntaxat, quæ erat min. 7. sec. 0. A. Quare

	D.	hor.	min.	sec.
Tempori apparenti PL veri, Jan.	01	09	23	37
Adde æquationem temporis pro Luna	00	00	07	00
Fit tempus Astronomicum pro Luna, Jan.	01	09	30	37

Atque ad hoc tempus colligo per Probl. III. ex Tabulis Lunaribus, Longitudinem Lunæ à Sole sign. 6. grad. 1. min. 51. sec. 36. Anomaliam Lunæ mediam sign. 5. grad. 15. min. 3. sec. 1. & Motum Latitudinis Lunæ sign. 5. grad. 25. min. 12. sec. 10. Tum Anomaliæ collectæ congruentem prosthaphæresin Lunæ grad. 1. min. 19. sec. 22. S. Deinde

Medio-

	Sig.	grad.	min.	sec.
Medio motui Solis ab æquinoctio	09	20	59	28
Addo longitudinem Lunæ à Sole	06	01	51	36
Fit medius motus Lunæ ab æquinoctio	03	22	51	04
Cui applico prosthaphæresin Lunæ	00	01	19	22 S.
Prodit verus locus Lunæ in orbita	03	21	31	42
Et verus locus Solis suprà erat	09	21	31	43
Quare vera distantia Lunæ à Sole	05	29	59	59

Unde constat tempus PL veri rectè inventum fuisse, quod erat propositum indagare.

PROBLEMA VIII.

Latitudinem Lunæ indagare.

	Sig	grad.	min	sec.
Superiori Problemate medius motus Latitudinis Lunæ inventus fuit	05	25	12	10
Et prosthaphæresis Lunæ	00	01	19	22 S.
Ergo verus motus Lat. Lunæ	05	23	52	48

Cum hoc vero motu Latitudinis ingressus Tabulam XX. quæ est Latitudinis Lunæ, invenio Latitudinem Lunæ min. 31. sec. 46. bor.

Atque hæc est methodus indagandæ latitudinis Lunæ in Syzygiis veris. At extra Syzygias medius motus latitudinis bis æquandus est. Ut in exemplo Problematis tertii, nimirum Anno 1587. Augusti 18. medius motus Latitudinis fuit, sig. 9. grad. 0. min. 57. sec. 19. Prosthaphæresis absoluta,

ſoluta, grad. 4. min. 40. ſec. 12. *toll.* Ergo Latitudinis motus primò æquatus, ſig. 8. grad. 26. min. 17. ſec. 7.

Ut verò idem evadat ſecundò æquatus, cum vera Luminarium diſtantia ingreſſus Tabulam XIX. quæ eſt æquationis Nodorum Lunæ, ex illa excerpo æquationem Nodorum, unà cum ſcrupulis proportionalibus: Scrupuliſque in alium uſum reſervatis, inventam proſthaphæreſin addes vel demes motui Latitudinis primò æquato, ut motus ſecundò æquatus procreetur. Ut in memorato exemplo anni 1587. Auguſti 18. diſtantia Luminarium propè vera fuit, ſig. 9. grad. 23. min. 29. ſec. 7. diſtantia exactè vera, ſig. 9. grad. 22. min. 18. cum qua ingreſſo Æquationis Nodorum Tabulam occurrit proſthaphæreſis, grad. 1. min. 12. ſec. 57. *ſubtr.* & Scrupula proportionalia 51. ſec. 34.

	Sig.	grad	min	ſec.
Motus Latitudinis primò æquatus	08	26	17	07
Proſthaphæreſis *toll.*	00	01	12	57
Motus Latitudinis ſecundò æquatus	00	25	04	10

E quibus ſic colliges veram

Latitudinem Lunæ.

Cum motu Latitudinis ſecundò æquato intrabis Tabulam Latitudinis, ut hìc cum ſig. 8. grad. 25. min. 4. Latitudo iſti motui reſpondens eſt hæc, grad. 4. min. 57. ſec. 24. Auſtralis; cui adhæret Exceſſus, min. 18. ſec. 55. pro quo tutò capere licet min. 19. hujus Exceſsûs pars aliqua ſemper adjicienda eſt inventæ latitudini: pars inquam proportione reſpondens Scrupulis proportionalibus in hunc uſum reſervatis. Sic enim dices: Scrupula 60 adjiciunt min. 19. quantum adjicient Scrupula 51 ½? Fac. min. 16. ſec. 18. quibus ad inventam latitudinem appoſitis, ſumma erit vera latitudo Lunæ, grad. 5. min. 13. ſec. 42. quam quærebamus.

PRO-

PROBLEMA IX. X.

Eclipseos Lunaris initium, medium, & finem; nec non quantitatem obscurationis computare.

PRoblemate sexto inventum fuit tempus apparens PL veri in Frisia, Jan. d. 1. hor. 8. min. 58. sec. 37. post meridiem. Et Problemate octavo Latitudo Lunæ ad id temporis momentum inveniebatur min. 31. sec. 46. bor. Denique Problemate septimo collecta fuit ad idem tempus Anomalia Solis media sign. 6. grad. 14. min. 38. sec. 28. & Anomalia Lunæ media sign. 5. grad. 15. min. 3. sec. 1. & huic competens prosthaphæresis Lunæ grad. 1. min. 19. sec. 22. S. quæ si applicetur Anomaliæ mediæ, fit Anomalia Lunæ coæquata sign. 5. grad. 13. min. 43. sec. 39. His igitur instructi pergimus ad institutum. Et primò quidem cum Anomalia Lunæ coæquata sign. 5. grad. 13. min. 43. sec. 39. ingressi Tabulam XXIII. quæ est semidiametrorum apparentium Solis, Lunæ & Umbræ terrenæ, excerpimus semidiametrum Lunæ plenæ min. 17. sec. 57. nec non semidiametrum Umbræ min. 46. sec. 51. Deinde cum Anomalia media Solis sign. 6. grad. 14. min. 38. sec. 28. ex eadem Tabula excerpimus Variationem Umbræ, sec. 56. quæ semper aufertur ex semidiametro Umbræ, ut restet eadem correcta, nimirum min. 45. sec. 55. Huic addimus semidiametrum Lunæ, evadit summa semidiametrorum Umbræ & Lunæ min. 63. sec. 52. Atque sic vel tandem liquidò pronunciare possumus, num Luna Eclipsin passura sit necne. Nam si tempore PL veri Latitudo Lunæ minor sit istâ summâ semidiametrorum Umbræ & Lunæ: tum certò scias, Eclipsin Lunæ futuram; secus, nullam. Atqui in nostro exemplo Latitudo Lunæ est min. 31. sec. 46. bor. multò

R scilicet

ſcilicet minor, quàm ſumma ſemidiametrorum min. 63. ſec. 52. Ergo Luna omnino incurret in umbram Terræ.

LXXI

Specta nunc Figuram LXXI. quaſi in terra conſtitutus ſuſpiceres verſus eclipticam ☋ *u*, & Lunæ orbitam ☋ *c*; & notet ☋, nodum Lunæ deſcendentem, *u* centrum umbræ terrenæ, *l* Lunam à nodo ☋ æquè remotam atque *u*, eo nimirum tempore, quo PL verum contingere diximus. Nam tria puncta hîc notabis in orbita Lunæ, nimirum *c*, *l*, & *s*, ſintque *c u* & *l r* perpendiculares ad eclipticam ☋ *u*. Itaque ſi de tempore agatur, quo Luna cum umbra conjungitur ſecundum longitudinem ſuam in ecliptica acceptam; tum *c* eſt illud punctum, ubi Lunam tunc oportet eſſe. Sed illud temporis momentum, cùm nihil faciat ad rem præſentem, negligimus. Nam tempus illud PL veri, quod Problemate VI. indagavimus, & initio hujus Problematis repetivimus, congruit Lunæ verſanti in *l*, & à ☋ tantundem diſtanti, quantum umbra *u*. Et tum Latitudo Lunæ eſt *l r*. Sed maxima

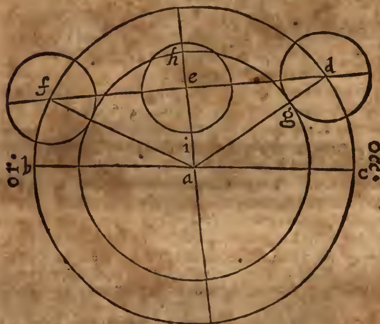
maxima obſcuratio, ſive immerſio Lunæ in umbram ne tum quidem contingit, quando ipſa verſatur in *l*, ſed ubi porrò acceſſerit ad *s* punctum, ubi perpendicularis ab *u* incidit in orbitam. Et tum diſtantia breviſſima Lunæ ab umbra, hoc eſt *su*, æqualis eſt latitudini *lr*, quam Luna habebat in *l*; ſed tempus maximæ obſcurationis conjunctionem in orbita ſequitur tanto intervallo, quanto opus eſt, ut Luna vero motu peragret arcum *ls*, qui æqualis eſt *ru* arcui, uterque verò eſt differentia inter Trianguli Sphærici Rectanguli ♑*lr* hypotenuſam ♑*l* & crus majus ♑*r*. Enimverò in iſto Triangulo ♑*lr* dantur præter rectum ad *r*, 1. angulus ♑, qui in omni ſyzygia vera eſt grad. 4. min. 58. ſec. 30. 2. hypotenuſa ♑*l* grad. 6. min. 7. ſec. 12. complementum ſcilicet Motûs veri Latitudinis, qui Problemate octavò inventus fuerat ſign. 5. grad. 23. min. 52. ſec. 48. Quæritur 1. angulus ♑*lr*, cui æqualis eſt ♑*us*; quem ſcil. perpendicularis ex umbra ad orbitam conſtituit cum ecliptica, eſtque is grad. 85. min. 3. 2. Crus ♑*r* grad. 6. min. 5. ſec. 50. Ergo differentia inter ♑*l* & ♑*r* eſt min. 1. ſec. 22. qui eſt arcus *ls*. Deinceps quærendum, quanto tempore Luna hunc arcum *ls* conficiat motu vero. Itaque cum Anomalia Lunæ coæquata ſign. 5. grad. 13. min. 43. ſec. 39. ingredere Tabulam XXIV. ubi invenies motum horarium Lunæ in veris Syzygiis min. 33. ſec. 16. Quare dices per Regulam trium: Si min. 33. ſec. 16. dant horam unam, ſive ſec. 3600; quid dabunt min. 1. ſec. 22? Prodeunt min. 2. ſec. 28 quod eſt intervallum temporis, quo maxima obſcuratio conjunctionem in orbita ſequitur. Atqui tempus apparens conjunctionis veræ in orbita ſub Meridiano Friſiæ erat Jan. d. 1. hor. 8. min. 58. ſec. 37. additiſque min. 2. ſec. 28. fit tempus maximæ obſcurationis d. 1. hor. 9. min. 1. ſec. 5. in Friſia. Differentia Meridianorum Pariſini atque Friſici per Tabulam XLVII. eſt min. 16. Nam Lutetia Pariſiorum ab Uraniburgo diſtat occidentem verſus min. 41. & Leovardia Friſiæ ſcrupulis 25. Quare Lutetia eſt 16 ſcrupulis occidentalior; unde abjectis ex tempore

 modò

modò collecto scrupulis 16, fit tempus apparens maximæ observationis Parisiis, Jan. d. 11. hor. 8. min. 45. sec. 5. post meridiem, Stylo Gregoriano.

Restat nunc, ut initium & finem, nec non quantitatem obscurationis definiamus. Itaque Figurâ LXXII. sit *a* centrum umbræ, *b a c* Ecliptica, angulus *b a e* grad. 85. min. 3.

LXXII.



æqualis angulo ☋ *l r* vel ☋ *n s* in præcedenti Figura; *a e* distantia Lunæ à centro umbræ tempore maximæ obscurationis, æqualis latitudini *l r* in præcedenti figura; nimirum min. 31. sec. 46. *f e d* perpendicularis ad *a e* referat orbitam Lunæ; *a g* semidiameter umbræ correcta min. 45. sec. 55. *g d* semidiameter Lunæ min. 17. sec. 57. *a d* summa semidiametrorum umbræ & Lunæ min. 63. sec. 52. In Triangulo plano *a e d*, rectangulo ad *e*, datur hypotenusa *a d* min. 63. sec.

sec. 52. & crus *ae* min. 31. sec. 46. Quæritur per 47. I. crus alterum *de*, inveniturque min. 55. sec. 24. quæ est linea curriculi Lunaris ab initio Eclipseos ad medium obscurationis; cui æqualis est *ef*, linea à maxima obscuratione ad finem usque peragranda. Tum dices per Regulam trium: Si min. 33. sec. 16. dant horam unam, sive sec. 3600; quid dabunt min. 55. sec. 24? prodeunt hor. 1. min. 39. sec. 55. quæ est dimidia duratio.

	D.	hor.	min.	sec.	
Temp. app. max. obscu. Paris. Jan.	11	08	45	05	Adde &
Dimidia duratio	00	01	39	55	Subtr.
Initium Eclipseos	11	07	05	10	
Finis	11	10	25	00	
Tota duratio	00	03	19	50	

Denique pro quantitate Eclipseos definienda,

	Min.	sec.
Aufer latitudinem Lunæ *ae*	31	46
Ex semidiametro umbræ correcta *ah*	45	55
Restat *eh*	14	09
Adde semidiametrum Lunæ *ei*	17	57
Fit *ih* pars diametri Lunaris umbræ immersa	32	06

Tum dic per Regulam trium: Semidiameter Lunæ *ei* valet 6 digitos; quantum valet *ih* = min. 32. sec. 6? Prodeunt digiti ecliptici 10. scr. 44. quæ est quantitas eclipseos quæsita.

PROBLEMA X.

Eclipseos Solaris calculum explicare.

CAlculus hic duabus partibus absolvitur: Priori conjunctionis *veræ* tempus investigatur, eodem prorsus modo, quo in Eclipsi Lunari; posteriori conjunctionis *visæ* tempus, nec non initium & finis, item quantitas eclipseos *apparens* indagatur, ope parallaxeon longitudinis & latitudinis. Exemplum nobis erit Eclipsis Solis, quæ accidit anno 1656 bissextili Jan die currente $\frac{1}{2}\frac{4}{8}$ post meridiem, cujus calculus ex Tabb. *Tychonianis* ad Horizontem Parisinum sic habet:

	D.	hor	min	sec.	
Medium Novilunium Jan.	16	11	47	55	p.med.noct.

	Sig.	grad	min	sec.	
Anomalia ☉	00	29	02	50	
Anomalia ☽	11	25	57	56	
Motus Latitudinis ☽	00	09	20	33	
Motus ☉ ab ♈	10	05	23	53	
Prosthaph. ☉	00	01	01	45	A.
Prosthaph. ☽	00	00	20	29	A.
Distantia Luminarium	00	00	41	06	
Temp. prosthaph. hor.		01	21	00	A.

Cui respondet

	Min.	sec.
Anomalia ☉	03	19
Anomalia ☽	44	06

Ergo tempore Novilunii propemodum veri

	Sig	grad.	min.	sec.
Anomalia ☉	06	29	06	09
Anomalia ☽	11	26	42	02

Pro-

	Grad	*min.*	*sec.*	
Prosthaph. ☉	01	01	52	A.
Prosthaph. ☽	00	16	43	A.
Distantia linearum medii motûs	00	45	09	
Tempus prosthaphæreticum hor.	01	29		A.

Cui respondet

	Min	*sec.*
Anomalia ☉	03	39
Anomalia ☽	48	27

Ergo tempore Novilunii veri

	Sig.	*gr.*	*min*	*sec.*	
Anomalia ☉	06	29	06	29	
Anomalia ☽	11	26	26	23	
Prosthaph. ☉	00	01	01	52	A.
Prosthaph. ☽	00	00	16	21	A.
Distantia linearum med. motûs	00	00	45	31	
Temp. prosth. exactiss. hor.		01	29	37	

Cui respondet

	Min	*sec.*
Anomalia ☽	48	47
Mot. Lat. ☽	49	24

Ergo tempore exactissimo Novilunii veri

	Sig.	*gr*	*min.*	*sec.*	
Anomalia Lunæ simplex	11	26	46	43	α
Motus Latitudinis medius	00	09	20	34	β

Tempus exactissimum Novilunii veri

	D.	*hor.*	*min.*	*sec.*
Jan. curr.	16	13	17	32

		Grad.	*min.*	*sec.*	
Verus locus ☉	♒	06	29	14	
Æquatio temporis		00	09	37	S.

	D.	hor.	min	sec.	
Temp. apparens NL veri Jan.	16	13	07	55	p. m. noct.
Vel Jan.	16	01	07	55	post merid.
Vel Stylo Gregoriano Jan.	26	01	07	55	post meridiem, in Frisia.

Examen è Tabb. Solaribus & Lunaribus.

	D.	hor.	min.	sec.	
Temp. appar. NL veri in Frisia Jan.	16	01	07	55	p. mer.
Differentia Meridian. Fris. & Dan.	00	00	25	00	A.
Temp. app. NL veri in Dan. Jan.	16	01	32	55	

	Min	sec.	
Æquationis temp. pars prior	09	37	A.
Pars posterior	03	56	A.
Æquatio temporis absoluta	13	33	A.
Abjectis (per monitum Probl. I.)	07	53	
Restat æquatio temporis pro Sole	05	40	A.

	D	hor	min.	sec.	
Ergo temp. æquabile pro ☉ Jan.	16	01	38	35	post mer.
Vel die completo Januarii	15	01	38	35	post mer.

	Min.	sec.	
Tum æquatio temporis pro ☽	09	37	A.

	D.	hor.	min.	sec.	
Quare temp. æquabile pro ☽, Jan.	16	01	42	32	p. mer.
Vel die completo Januarii	15	01	42	32	p. mer.

	Sig	gr.	min.	sec.
Motus Solis ab Ariete	10	05	27	23
Anomalia Solis	06	29	06	24

Pro-

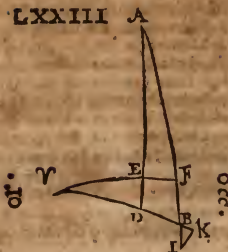
	Sig.	gr.	min.	sec.	
Prostaph. Solis	00	01	01	52	A.
Verus locus Solis	10	06	29	15	
Longitudo Lunæ à Sole	00	00	45	31	
Anomalia Lunæ (α)	11	26	46	41	
Mot. Lat. Lunæ (β)	00	09	20	33	
Prostaph. Lunæ	00	00	16	19	A.
Dist. Lunæ med. ab Ariete	10	06	12	54	
Verus locus ☽ in Zodiaco	10	06	29	13	
Verus locus Solis	10	06	29	15	
Distantia vera ☽ à ☉	11	29	59	58	

Hactenus examen, & pars calculi prior.

Pars altera calculi pertinet ad tempus conjunctionis *apparentis*, nec non initium et finem, quantitatemque Eclipseos *apparentem*, qualis Lutetiæ spectatur, ex superficie Telluris; nam conjunctio vera, de qua hactenus, centrum Terræ respicit. Erat autem tempus apparens Novilunii veri sub Meridiano Frisico,

		D.	hor	min.	sec.	
Stylo Gregoriano	Jan	25	01	07	55	p. mer.
Differentia Merid. Fris. & Paris.		00	00	16	00	S.
Temp.app.NL veri Lutetiæ,	Jan.	26	00	51	55	p. mer.

Ad quod tempus oportet invenire parallaxin Lunæ supra Solem quoad altitudinem & longitudinem. Sit igitur Fig. LXXIII. A Zenith. A E D Meridianus Parisinus. ♈ E F Æquinoctialis. ♈ D B K Ecliptica. B locus conjunctionis veræ Solis & Lunæ, qualis ex centro Terræ spectaretur, si ibi oculus constitutus esset. A F B I Verticalis per Solem & Lunam demissus. B I parallaxis Lunæ supra Solem quoad altitudinem. B K parallaxis longitudinis. I K parallaxis latitudinis. In parvo Triangulo B I K oportet invenire B I & B K. Cum igitur tempus apparens veræ conjunctionis incidat



incidat scrupulis 51. sec. 55. post meridiem, hoc tempus conversum in gradûs & minuta dat grad. 12. 98. qui est arcus E F. Cum vero loco Solis ♒ gr. 6. m. 29. sec. 15. ex Tabula XLVI. excerpitur Asc. Recta Solis 308. 89. quod est punctum F, cui si addas arcum E F, acquires punctum Æquatoris sub Meridiano situm 321.87, quod est punctum E. Huic Æquatoris puncto E respondet ex eadem Tabula XLVI. punctum Eclipticæ culminans D, nimirum ♒ grad. 19. min. 26. Verus locus Lunæ (punctum B) est ♒ grad. 6. min. 29. Ergo arcus Eclipticæ inter Meridianum & verum locum Lunæ (nimirum B D) est grad. 12. min. 57. Puncto Eclipticæ D sub Meridiano sito respondet ex Tabula XLV. Declinatio 15.03, qui est arcus D E; & ibidem angulus Eclipticæ & Meridiani ♈ D E = 71.72, cujus complementum 108.28 est angulus A D B. Denique arcui D E = 15.03 adde latitudinem Lutetiæ E A = 48.50, evadit arcus D A = 63.53.

Datis igitur in Triangulo A D B duobus lateribus A D = 63.53., & D B = 12.95, cum angulo comprehenso A D B = 108.28; invenitur A B distantia Lunæ à vertice 68.21,

68.21, & angulus ABD 66.28. Complementum arcûs AB est altitudo Lunæ 21.79. Anomaliæ Lunæ (α) sign. 11. grad. 27. respondet ex Tab XI. Elongatio Lunæ à centro 102897. Cum hac & altitudine Lunæ excerpitur ex Tabula XXI. parallaxis altitudinis Lunæ min. 56. & cum eadem altitudine Solis, parallaxis Solis min. 3. Ergo parallaxis Lunæ supra Solem min. 53. quæ est parvi Trianguli BIK hypotenusa BI. Atque in eodem triangulo BIK rectangulo ad B, datur angulus IBK æqualis angulo ABD. Et accepto triangulo BIK (ob parvitatem) quasi plano, invenitur BK parallaxis longitudinis = min. 21. sec. 18. *n.*

Cum Anomalia Lunæ sign. 11. grad. 27. ex Tab. XXIV. excerpitur motus horarius Lunæ supra Solem grad. 27. min. 44. Ergo per regulam auream;

Si motus verus Lunæ supra Solem	dat	horæ scr.	quid dabit parallaxis longitudinis	evadunt scrupula horaria
$27\frac{3}{4}$		60	$21\frac{3}{10}$?	$45\frac{7}{10}$

Ergo Conjunct. visa sequeretur veram scrupulis horariis $45\frac{7}{10}$, si motus Lunæ apparens æqualis esset motui vero. Quoniam verò id non constat, quæratur rursus parallaxis longitudinis ad tempus, quod conjunctionem veram sequitur scrupulis $45\frac{7}{10}$.

Punctum Æquatoris sub Meridiano situm tempore Conjunctionis veræ est 321.87.

Tempus intermedium conversum in gradûs est 11.42, adde ad prius Æquatoris punctum, evadit punctum Æquatoris sub Meridiano situm tempore Conjunctionis visæ 333.29. quod est punctum E. Cui respondet punctum Eclipticæ culminans ♓ grad. 1. min. 15. quod est punctum D.

		Grad.	*min.*	*sec.*
Locus ☽ temp. Conjunct. veræ	♒	06	29	00
Mot. ☽ in temp. intermedio		00	21	18
Locus ☽ temp. Conjunct. visæ	♒	06	50	18

quod est punctum B. A pun-

	Sign.	gr.	min.
A puncto Eclipticæ culminante D	11	01	15
Aufer locum Lunæ B	10	06	50
Restat arcus B D	00	24	25

Puncto Eclipticæ culminanti D respondet Declinatio 11. 06, qui est arcus D E; & angulus Eclipticæ & Meridiani

♈ D E	69	14
cujus compl. ad semicirc. A D B	110	86
Arcui D E	11	06
Adde latitudinem Lutetiæ E A	48	50
Fit arcus D A	59	56

In Triangulo A D B datis A D, D B, A D B, invenitur A B distantia Lunæ à vertice $70°\frac{1}{2}$, & angulus A B D $58°\frac{1}{6}$.

Compl. arcûs A B est alt. Lunæ	$19°\frac{1}{2}$
Cum hac & elongatione Lunæ excerpitur	
Parallaxis Lunæ	$56\frac{1}{2}$
Parallaxis Solis	3
Parallaxis Lunæ supra Solem qui est arcus B I.	$53\frac{1}{2}$

In Triangulo B I K rectangulo ad K datis B I & angulo I B K æquali A B D $= 58\frac{1}{6}$, invenitur parallaxis longitudinis B K $= 27'\frac{2}{3}$. θ

	Min.	sec.
Parallaxis longitudinis prior (π)	21	18
Parallaxis longitud. posterior (θ)	27	40
Differentia parallaxeon	06	22

Auferenda à parallaxi priori; restat mot. apparens Lunæ spatio temporis intermedii min. 45. sec. 42 =	14	56

Motus

Motus apparens Lunæ	dat	Scrup. horaria	Parrallaxis long. prior.	dat	Scrup. horaria
14′ 56″		45′ $\frac{2}{10}$	21′ $\frac{2}{10}$	·	65′ $\frac{1}{10}$

Ergo Conjunctio visa sequitur veram scrupulis 65 $\frac{1}{10}$. Quæratur igitur parallaxis longitudinis & latitudinis ad tempus, quod Conjunctionem veram sequitur scrupulis 65 $\frac{1}{10}$.

	Grad.	min.
Punctum æquatoris sub Meridiano situm tempore Conjunctionis veræ	321	87
Ad quod adde tempus intermedium conversum in gradûs	15	35
Summa hujus additionis prodit punctum Æquatoris sub Meridiano situm tempore Conjunctionis visæ quod est punctum E.	337	22
Cui respondet ex Tabula XLVI. punctum Eclipticæ sub Meridiano situm quod est punctum D.	♓ 5	22
Motus verus Lunæ tempore inter Conjunctionem veram & visam intercedente est min. 30. Locus Lunæ tempore Conjunctionis veræ erat	♒ 6	29
Ergo additis istis min. 30. fit verus locus Lunæ tempore Conjunctionis visæ quod est punctum B.	♒ 6	59
Arcus Eclipticæ inter Meridianum, & verum locum Lunæ interceptus est D B	28	23
Puncto Eclipticæ culminanti D respondet Declinatio D E 9. 56, & angulus Eclipticæ & Meridiani ♈ D E 68.44, cujus complementum ad semicirculum est angulus A D B	111	56

Decli-

	Grad.	min.
Declinationi puncti culminantis, hoc est, arcui D E	9	56
Adde latitudinem Lutetiæ, E A	48	50
Fit arcus A D	58	06

Datis igitur in Triangulo A D B, duobus lateribus A D, & D B, cum angulo intercepto A D B; invenitur A B distantia Lunæ à vertice	71	51
Et A B D angulus	56	30
Complementum arcûs A B est altitudo Lunæ	18	49

Cum hac & elongatione Lunæ excerpitur

Parallaxis Lunæ	57′	
Parallaxis Solis	3	
Parallaxis Lunæ supra Solem	54	B I.

	Min.	sec.
In Triangulo B I K rectangulo ad K datur B I, & I B K angulus æqualis angulo A B D; invenitur parallaxis longitudinis B K	30	00
Et parallaxis latitudinis I K	44	56

Examen Conjunctionis visæ.

Tempore Conjunctionis visæ vera distantia Lunæ à Sole æqualis esse debet parallaxi longitudinis Lunæ supra Solem, hoc est, lineæ B K nuperrimè inventæ. Quæratur igitur vera distantia Lunæ a Sole per Regulam trium, sic:

Scrup. hor.	dant	verum motum ☽	Scrup. inter ☌ veram & visam	dant	distantiam ☽ à ☉ temp. ☌ visæ
60′		$27'\frac{1}{4}$	$65'\frac{1}{10}$		30′. 11″.

Distantia

Distantia hæc min. 30. sec. 11. consentit cum parallaxi longitudinis BK, quam suprà inveneramus min. 30. Ergo differentia temporis min. 65 $\frac{1}{10}$, inter conjunctionem veram & visam rectè se habet.

Tempori huic inter Conjunctionem veram & visam intercedenti, nimirum 65 $\frac{1}{10}$ scrupulis respondet

	Min.	sec.
Anomalia Lunæ	35	33
Motus Latitudinis Lunæ	36	00

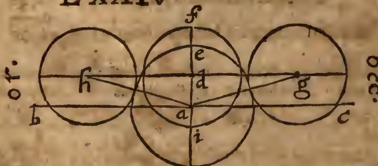
Ergo tempore Conjunctionis visæ

	Sig.	grad.	min.	sec.	
Anomalia Lunæ simplex	11	27	22	16	
Mot. latitud. medius	00	09	56	34	
Prosthaphær. Lunæ	00	00	13	19	A.
Verus motus lat. Lunæ	00	10	09	53	

Cui respondet

	Min.	sec.	
Latitudo Lunæ vera	52	36	bor.
Parallaxis latitudinis IK	44	56	

LXXIV



Latitudo

	Min.	sec.	
Latitudo Lunæ visa	07	40 bor.	*a d*
Semidiameter Solis	15	55	*a e*
Semidiameter Lunæ novæ	12	48	*d f*
Summa Semidiametrorum	28	43	*a g*
Pars Semidiametri Solaris tecta	21	03	*i e*

Quæ valet

Digitos Eclipticos 07 55′

In Triangulo *a d g* quasi-rectangulo ad *d*, datis *a d* & *a g*; invenitur *g d* linea curriculi Lunaris ab initio ad medium Eclipseos = min. 27. sec. 40. Quæratur nunc, quanto tempore Luna istam lineam peragret, motu apparenti.

	Min.	sec.
Parallaxis longitudinis temp. Conjunct. visæ (κ)	30	00
Parallaxis longitudinis temp. Conjunct. veræ (η)	21	18
Differentia parallaxeon est	08	42 λ
Tempus inter Conjunctionem veram & visam (ι)	65	$\frac{3}{10}$

Cui respondet

Motus Lunæ verus (μ)	30	12
Hinc aufer differentiam parallaxeon (λ)	08	42
Restat motus apparens Lunæ pro scrup. 65′ $\frac{3}{10}$	21	30

Mot. app. Lunæ	dat	Scrup. horaria	Linea ab init. ad med. Eclipseos	dat	Tempus incidentiæ
21′ $\frac{1}{2}$		65 $\frac{3}{10}$	27 $\frac{2}{3}$		84′

Quæratur denique parallaxis longitudinis, quæ est horâ 1. min. 20. post Conjunctionem visam.

Punctum

Punctum æquatoris sub Meridiano situm tempore Conjunctionis visæ (ξ)	337	22	adde
Tempus intermedium, hor. 1. min. 20. conversum in gradûs, facit	20		
Punctum æquatoris sub Meridiano situm scrup. 80′ post Conjunctionem visam	357	22, E	

Cui respondet

	Grad.	min.
Punctum Eclipticæ sub Meridiano situm ♓	27	00, D
Verus locus Lunæ ♒	7	36, B
Arcus Eclipticæ inter Meridianum & verum locum Lunæ	49	24, BD
Puncto Eclipticæ D sub Meridiano sito respondet Declinatio	1	20, DE
Et angulus Eclipticæ & Meridiani	66	51, ♈DE
Cujus complementum	113	49, ADB
Latitudo Lutetiæ	48	50, AE
AE + DE	49	70
In Triangulo ADB datis AD, DB, ADB; invenitur distantia Lunæ à vertice	79	03, AB
Et angulus ABD	45	43
Compl. arcûs AB est altitudo Lunæ	10	97

Cum hac & elongatione Lunæ excerpitur

	Min.
Parallaxis Lunæ	58
Parallaxis Solis	3
Parallaxis Lunæ supra Solem	55, BI.

In Triangulo BIK rectangulo ad K datur BI & IBK angulus æqualis angulo ABD; invenitur parallaxis longitudinis $38\frac{1}{4}$, BK, ♂. Itaque jam procede secundum Regulam nuperrimè traditam.

	Min.	sec.
Parallaxis long. tempore conjunct. visæ (κ)	30	00
Parall. long. scrup. 80′ post conj. visam (σ)	38	36
Differentia parallaxeon est	8	36 } sub-
Motus Lunæ verus spatio scrupulor. 80′ est	36	59 } trahe
Mot. appar. Lunæ spatio scrupulorum 80′	28	23

Motus apparens Lunæ	dat	scrupula horaria	Lin. à med. ad finem Eclipseos	dat	Tempus emersionis
28′ 23″		80′	$27\frac{2}{3}$		78′

	D.	hor.	min	sec.	
Temp. app. conj. veræ Lutetiæ Jan.	26	0	51	55	p. m.
Temp. inter conjunct. veram & vis.		1	05	18	
Temp. app. conjunctionis visæ Jan.	26	1	57	13	p. m.
Tempus incidentiæ		1	24		subtr.
Initium Eclipseos Jan.	26	0	33	13	p. m.
Tempus emersionis		1	18		
Finis Eclipseos Jan.	26	3	15	13	p. m.
Tota duratio hor.		2	42		

Superest nunc, ut inveniendi motûs Lunæ à Sole apparentis regulas certas suppeditemus, quarum ductu superiorem calculum expedivimus, & in aliis deinceps eclipsibus eundem gubernare oportet. Constituendum est igitur inprimis intervallum illud temporis, ad quod motum apparentem Lunæ indagare est animus. Istud intervallum intercedit vel inter conjunctionis veræ momentum, & illud instans, quo Luna vero motu tantundem abest à Sole, quanta est parallaxis longitudinis tempore conjunctionis veræ; vel est tempus inter conjunctionem visam & momentum, quod hanc minutis aliquot præcedit vel sequitur interceptum. In priori intervallo punctum temporis à quo incipimus computare

putare retrò vel porrò, est veræ conjunctionis momentum; in altero caput calculi à visa conjunctione procedit. Sit igitur pro motu apparenti Lunæ in priori intervallo *Regula prior* hæc: Ad utrumque terminum intervalli dati, hoc est, ad tempus conjunctionis veræ, nec non ad punctum temporis, quo Luna vero motu à Sole abest, quantum parallaxis longitudinis tempore veræ conjunctionis valet, in promtu sit parallaxis longitudinis, atque harum parallaxeon differentia capiatur. Tum si parallaxis longitudinis ad tempus conjunctionis veræ major fuerit, quàm parallaxis alteri intervalli termino congruens; addes differentiam parallaxeon parallaxi veræ conjunctionis articulo respondenti, & habebis motum Lunæ apparentem pro dicto intervallo: sin parallaxis veræ conjunctioni competens minor sit alterius termini parallaxi; auferes differentiam parallaxeon ex parallaxi, quæ veræ conjunctioni respondet, & rursus extabit motus Lunæ apparens pro dicto intervallo. Rationem hujus operationis si requiris, considerato, quòd si parallaxes ad utrumque dati intervalli terminum essent æquales, tum motus apparens Lunæ motui vero æqualis foret. Quare tantum differt motus apparens à motu vero, quanta est parallaxeon differentia. Præterea sciendum est, omnes parallaxes adducere sidus ad Horizontem propius, quam ex centro telluris spectandum foret. Quare in quadrante Zodiaci Orientali majores parallaxes magis adjuvant motum Lunæ proprium versus ortum, sicuti minores parallaxes eundem minus promovent. Et cùm in eodem quadrante Orientali semper vera conjunctio sequatur visam, atque ob hoc etiam alterum nostri intervalli terminum, qui semper à vera conjunctione ad visam tendit; necesse est, ut sequens ille veræ conjunctionis terminus, si minori parallaxi adjuvetur, quàm præcedens, minus promoveat Lunam versus ortum, adeoque motus apparens vero minor evadat, unde differentia parallaxeon motui vero detrahenda venit, ut fiat motus apparens. Contrarium evenit, quando posterior (hoc est, veræ conjunctionis) terminus majori parallaxi

adjuvatur, quàm prior, quò fit, ut Luna motu proprio magis ac magis in ortum protrudatur. At in quadrante Zodiaci occidentali, majores parallaxes magis submovent Lunam versus occidentem, adeóque motum ejus proprium in ortum retardant. Et cùm in quadrante Occidentali semper vera conjunctio præcedat visam, adeóque alterum nostri intervalli terminum, qui semper à conjunctione vera ad visam tendit; necesse est, ut præcedens illæ veræ conjunctionis terminus, si minori quidem parallaxi retardetur, at alter terminus sequens majori, retardatio illa semper evadat major ac major, adeóque motus Lunæ in ortum impediatur magis magisque. Unde rursus motus apparens evadit vero minor, ac proinde differentia parallaxeon vero motui detrahenda venit. At si veræ conjunctioni respondens parallaxis in quadrante occidentali major sit sequentis termini parallaxi; tum majorem ab initio motûs Lunæ retardationem excipit deinceps minor ac minor; unde motus apparens supra verum augetur, ac proinde differentia parallaxeon vero motui superaddenda venit. Est autem parallaxis Lunæ supra Solem in longitudinem ad tempus veræ conjunctionis, eadem cum vero motu Lunæ à Sole in dicto intervallo; hinc est, quòd compendii ergò Regula istam parallaxin pro hoc motu vero substituit.

Pro intervallo à conjunctione visa retrò vel porrò assumto, inveniendi motûs apparentis Lunæ à Sole est *Regula posterior* hæc: Ad datum intervallum in promtu sit verus motus Lunæ à Sole. Tum ad initium & finem ejusdem intervalli quæratur parallaxis Lunæ supra Solem in longitudinem, & harum parallaxeon differentia capiatur. Postea considera, utrum datum tempus totum prætereat, Sole hærente in quadrante Eclipticæ orientali, an totum in quadranti occidentali, an verò in utrumque quadrantem distrahatur. Si totum tempus consumitur in quadrante orientali, & parallaxis ad initium quidem temporis major fuerit, quàm ad finem, differentiam parallaxeon detrahe vero motui Lunæ à Sole; sin minor fuerit, adde. Si verò toto dato tempore Sol versatur in quadrante occidentali,

&

& parallaxis ad initium hujus temporis major fuerit, quàm ad finem, differentiam ipsarum adde vero motui Lunæ à Sole; sin minor, deme. Si denique datum tempus distrahitur in ambos quadrantes ita, ut prior pars consumatur in orientali, posterior in occidentali respectu gradûs eclipticæ nonagesimi, utriusque parallaxeos summam auferes a vero motu Lunæ à Sole. Ita evadit motus apparens Lunæ a Sole ad datum intervallum. Rationem posterioris hujus Regulæ facilè colliges ex iis, quæ ad prioris explicationem modò attulimus.

PROBLEMA XI.

Verum locum Solis, & distantiam ejus à Tellure ex Tabulis Rudolphinis supputare.

ANno 1582. Nov. die currente 23. hor. 16. min. 0. à meridie, temp. apparenti, quæratur verus locus Solis Uraniburgi; hoc est, temporis usualis die currente 24. Nov. horâ 4. min. 0. manè. Itaque per monitum primum Problematis I. cùm tempus datum non incidat in annum bissextilem post Februarium completum, & horæ sint antemeridianæ, binarius detrahatur numero dierum dato, & horis antemeridianis duodenarius adjiciatur, ita fit dies Nov. completus 22. hor. 16. min. 0. & cùm verus locus Solis sit in ♐ grad. 12. excerpitur ex Tabulæ æquationis temporis parte priori, æquationis temporis pars prior min. 6. (neglectis secundis) cum titulo *Subtrahe*. Quare tempus primò æquatum evadit Nov. 22. hor. 15. min. 54. Porrò per idem monitum Problematis I. anno currenti Æræ Christianæ oblato, nimirum 1582, detrahatur unitas, & restat annus Æræ Christianæ completus 1581, cui semper additur numerus 4713; & fit annus Periodi Julianæ completus 6294, & supra Octobrem completum dies completi 22.

 hor.

hor. 15. min. 54. quod eſt tempus Aſtronomicum ad ingreſſum in Tabulas *Rudolphinas* aptatum. Nam min. 7. ſec. 53. de quibus in monito ſecundo Problematis I. mentio facta eſt, non pertinent ad *Rudolphinas*, ſed tantùm ad *Tychonianas* Solares; quanquam poſterior pars æquationis temporis huc omnino aptanda venit, æquè ac in *Tychonianis* Solaribus, quod ſolum in memorato monito ſecundo Problematis I. innuere volui, ne fortè ſenſum iſtorum verborum perperam accipias. Sed illam poſteriorem partem æquationis temporis, tum demum acquirere datur, cùm Apogeon Solis, & ex eo Anomaliam ejus mediam inveſtigaverimus. Interim omiſsâ Epochâ 6000 annorum, pro reliquo tempore expanſo ex Tabula XXVI. excerpimus medios motûs Solis ab æquinoctio, ut ſequitur:

	Med. mot. ⊙ *ab* ♈.	
Anni 200	0041981	
80	0016793	
14	0016628	
Oct. compl.	8323241	
d. compl. 22	0602340	*Nota. In Tabula* minutorum *una adhuc cyphra præfigenda eſt.*
hor. 15	0017112	
min. 54	0001027*	
	9019122	
Epocha 6000	7994972	Tab. XXV.
Med. mot. ⊙ ab ♈	1.7014094	

Anni tropici ab Epocha elapſi ſunt 294.9019

Cujus numeri Log-us eſt 2,4696776 α
Log-us med.mot.Apog.⊙ in ann.tr. $\overline{2}$,2334617 Tab. XXV.

Log-us m.m.Ap. ⊙ in temp.expanſ. 0,7031393

Cujus

Sig. grad.
Cujus absolutus est o 5.0482
Epocha med. mot. Apog. ☉, 6000 3, 0.3775 Tab. XXV.

Locus Apog. ☉ 3 5.4257 β

Part.dec.circ.	*Grad. cum part. dec.*	
Med mot. ☉ ab ♈ 70	252.0	Tab. XXVII.
14	0.504	
09	0324	
40	1440	
	252.5073840	

Id est 8 12.5073 } subtr.
Locus Apog. ☉ (β) 3 5.4257 }

Anom. med. ☉ 5 7.0816

Cum qua excerpitur ex Tabulæ æquationis temporis parte posteriori, pars æquationis temporis posterior min. 3. (neglectis secundis) cum titulo *Subtrahe.* Quare tempus verè Astronomicum est Nov. 22. hor. 15. min. 51. Istis verò min. 3. respondet ex Tab. XXVI. particula motûs Solis 0000057, subtrahenda ex med. motu Solis suprà invento pro tempore expanso supra integras revolutiones, nimirum ex 9019122, restat idem med. mot. ☉ exactior 9019065. γ

Et eadem particula motûs Solaris 0000057 ducta in 36, abjectis duabus postremis figuris, exhibet partes decimales gradûs 0, 0021, subducendas itidem ex med motu ☉ ab ♈ suprà converso, nimirum ex sign. 8. gr. 12.5073, & restabit idem exactior sign. 8. gr. 12.5052. δ

Cum Anomalia med. Solis sig. 5. gr. 7.0816 ex Tabula XXVIII. excerpitur prosthaph. Solis 0.8195 S. quæ si auferatur ex medio motu sign. 8. gr. 12.5052, restat verus locus Solis sign. 8. gr. 11.6857. Eidem verò Anomaliæ mediæ sign. 5. gr. 7.0816 respondet ex eadem Tab. XXVIII. Log-us distantiæ Solis à Tellure 399277. ε

PROBLEMA XII.

Locum Heliocentricum quinque Errantium in Ecliptica, nec non distantiam eorundem à Sole curtatam investigare.

MEdius motus Solis pro tempore expanso supra integras revolutiones, superiori Problemate notatus literâ γ, erat 9019065

Cui respondet Log-us	$\bar{1}$,9551615	
Log-us med. mot. ♂ in anno trop.	$\bar{1}$,7256683	T. XXXV.
Log. med.m. ♂ pro temp.expanso supra integras revolutiones	$\bar{1}$,6808298	

Cui respondet absolutus	4795455	Tab. XXXV.
Anni tropici 4	1268075	
90	8531690	
200	340376	
Epocha 6000	426188	
Med. mot. ♂ ab ♈	2.2260860	

Log.annor.tropicor.ab Epocha (α)	2,4696776	
Log-us mot.Aphel.♂ in anno trop.	$\bar{2}$,2694130	T. XXXV.
Log.mot. Aph. ♂ in temp. expanso	0,7390906	

	Sig.	grad.	
Cujus absolutus est	0	5.4839	
Epocha Aphel. ♂ 6000	4	23.1778	T. XXXV.
Locus Aphel. ♂	4	28.6617	ζ

Med.

	Part dec. circuli.	*Grad.cum part. dec.*	
Med. mot. ♂ ab ♈	22	079.2	Tab. XXVII.
	60	2.160	
	86	3096	
		81.39096	

	Sig.	*grad.*	
Id est	2	21.39096	} subtr.
Locus Aphel. ♂ (ζ)	4	28.6617	
Anom. med. ♂	9	22.7292	

Cum qua excerpitur ex Tabula XXXVI. prosthaph. ♂ 9.3308 A. quæ proinde addita medio motui ♂ ab ♈, nimirum sig. 2. gr. 21.3909, efficit Locum ♂ Heliocentricum in orbita sig. 3. gr. 0.7217. (n)

Rursus Log. ann.trop.ab Epoc. (α)	2,4596776	
Log. mot. ☊ ♂ ab ♈	$\bar{2}$,0429783	T. XXXV.
Log. mot. ☊ ♂ in temp. expanso	0,5126559	

	Sig.	*grad.*
Cujus absolutus est	0	3.2558
Epocha ☊ ♂ *6000*	1	13.2867
Locus ☊ ♂	1	16.5425

	Sig.	*grad.*
A loco Heliocentrico ♂ in orbita (n)	3	0.7217
Aufer locum ☊ ♂	1	16.5425
Restat argumentum lat. ♂	1	14.1792

Cum quo ex Tabula XXXVII, excerpitur Inclinatio ♂ 1.2838, & Reductio 0.0147 S.

Ergo

		Sig.	grad.	
Ergo à loco Heliocentr. ♂ in orbita		3	0.7217	
	Aufer reductionem	o	0.0147	S.
Restat locus Heliocentr. ♂ in eclipt.		3	0.7070	θ

Rursus cum Anom. med. ♂ sign. 9, 22.7292 ex Tab. XXXVI. excerpitur distantia ♂ à Sole 420100; & Inclinationis Martis 1.2838 Sinus-complementi est 999989, cujus complementum Arithmeticum est 11, quæ est curtatio distantiæ Martis, auferenda ex superiori distantia 420100, ut restet distantia Martis à Sole curtata 420089.

PROBLEMA XIII.

Locum Planetarum Geocentricum in Zodiaco secundum longitudinem & latitudinem determinare.

IN Triangulo, quod inter Solem, Tellurem & Planetam intercipitur, dantur duo latera, quæ à Sole ad Tellurem & Planetam extenduntur, cum angulo ad Solem externo, ablato nimirum vero loco Solis à loco Heliocentrico Planetæ in Ecliptica, vel hoc ab illo, ut residuum minus sit semicirculo; quæritur angulus ad Tellurem, qui in Superioribus est ignotorum major, quippe distantiæ Superioris à Sole majori, quàm Telluris, oppositus; in Inferioribus autem minor, quippe distantiæ Inferioris minori oppositus. In nostro igitur exemplo

	Sig.	grad.	
Verus locus Solis, Probl. XI. inventus est	♉	11.6857	subtr.
Locus Heliocentricus ♂ in Ecliptica Probl. XII. inventus (θ)	3	0.7070	
Angulus ad Solem externus	5	10.9787	
Cujus semis	2	20.4893	

Distantia

Distantia ♂ à ☉ curtata Probl. XII. (¹)	420089	} subtr.
Distantia Telluris à Sole Probl. XI. (¹)	399277	
	1020812	58.2314
		45
	937130	13.2314
	1077589	80.4893
	1014719	54.5283
Angulus ad Tellurem		135.0176

	Sig.	grad.
Id est	4	15.0176
Verus locus Solis	8	11.6857
Locus Geocentricus ♂	3	26.6681

Ubi notabis Regulam: Quando locus Heliocentricus Planetæ in Ecliptica ablatus fuit à vero loco Solis, ut in hoc exemplo; tum angulus ad Tellurem aufertur similiter à vero loco Solis: sin verus locus Solis auferatur à loco Heliocentrico Planetæ; angulus ad Tellurem additur vero loco Solis, ut evadat locus Planetæ Geocentricus.

Pro invenienda Latitudine Planetæ

Regula tradita fuit hujus libri Sect. 2. Cap. XXIII.

Ut Sinus anguli ad Solem	(160.9787)	951311
ad Sinum anguli ad Tellur.	(135.0176)	984935
Ita arcus Inclinationis	(1.2838)	010850
ad arcum Latitudinis	(2.7844)	044474

Invenitur Latitudo Martis 2.7844, quæ, cùm argumentum Latitudinis Probl. præcedenti foret sig. 1. gr. 14.1792,

est

est borea ascendens, dum Planeta tendit à ☊ ad limitem boreum; inde ad ☋ est borea descendens; à ☋ ad limitem australem, meridionalis descendens; denique à limite australi ad ☊ est meridionalis ascendens.

PROBLEMA XIV.

Fixarum longitudinem & latitudinem ad datum tempus quodvis invenire.

Quæratur ad initium anni 1676 longitudo primæ stellæ Arietis. Detractâ ex anno dato unitate, restat annus Æræ Christianæ completus 1675, & adjectis 4713, fit annus Periodi Julianæ completus 6388.

Numeri 388 Log-us est		2,58883	
Log.med.mot. Fixarum in anno trop.		$\bar{2}$,15126	Tab. XXV.
		0,74009	
	Sig.	grad.	
Cujus absolutus	0	5.4966	
Epocha 6000	0	23.1825	Tab. XXV.
Longitudo primæ stellæ ♈	0	28.5791	
Longitudo Sirii à 1 ✱ ♈	2	10.975	Tab. XLIV.
Longitudo Sirii ab æquinoctio	3	9.6541	
Latitudo Sirii	0	39.500	Tab.XLIV.

Enimverò latitudines Fixarum à peritioribus Astronomis censentur immutabiles, ideóque eædem manent semper, quales ex Tabula XLIV. excerpuntur. Quod si verò ad aliud quodvis tempus post anni initium longitudo stellæ requiratur,

quiratur, poteris pro quolibet menſe adjicere 0.0012, & pro qualibet ſeptimana 0.0003 partes (decies milleſimas) unius gradûs.

Poſtquam igitur Tabularum *Tychonianarum* pariter ac *Rudolphinarum* uſum præceptis & exemplis præmonſtravimus, imponatur ſanè hoc loco Sectioni huic quartæ, adeóque Inſtitutionibus noſtris Aſtronomicis

---

F I N I S.



INSTITUTIONUM ASTRONOMICARUM

APPENDIX,

De iis, quæ novissimis temporibus cœlitus innotuerunt.

PRimò, *de Novis Stellis.* Hipparchum memorat Plinius, cùm novam ſtellam conſpexiſſet, in Catalogum retuliſſe quotquot iſto ævo comparebant. Deinde longo intervallo pòſt, anno ſc. 1572. objecta fuit Tychoni inſignis quædam in Caſſiopéa, quæ cùm repentè effulſiſſet maximarum in cœlo æmula, paulatim decrevit, & poſt menſes demum complures evanuit. Anno 1600 & ſequenti deprehendit Keplerus in pectore Cygni aliam novam, quæ multos annos ibidem perſtitit, & Hevelio apparuit tertiæ magnitudinis anno 1658, 1 Nov. cùm diſtantiam obtineret à Scheat Pegaſi grad. 35. min. 51. ſec. 20. & à Marcab grad. 43. min. 10. ſec. 25. evanuit autem anno 1660, indeque ad annum 1666 latuit, donec 24 Sept. ſt. n. eam denuò conſpexit Hevelius nudo oculo, ut ſtellam ſextæ vel ſeptimæ magnitudinis, & quidem eodem in loco, quo fuerat ab anno 1601 ad uſque 1662 ferè, quemadmodum ex diſtantiis à Scheat Pegaſi & Marcab denuò obſervatis, & cum iſtis anni 1658 conſentientibus apparet. Eandem teſtatur in epiſtola anno 1670. Aug. $\frac{17}{27}$ ad Cl. Oldenburgium exaratâ, ſenſim creſcere, quanquam necdum majorem ſtellis ſextæ magnitudinis. Memorat deinde Diarium Pariſienſium

22 Jun. 1671 editum, admirabilem hanc ſtellam inde ab initio hujus ſeculi bis emicuiſſe, & abſconditam fuiſſe bis; at quanta ſit periodus revolutiònis ejus, nondum certò conſtare, niſi quòd extra dubium ſit, eam non breviori quàm quatuordecim annorum curriculo abſolvi.

Anno 1604 effulſit alia Nova, & major in Serpentario.

Anno 1638 Johannes Phocylides Holwarda Franekeræ obſervavit die 25 Decemb.(ſtyl.Jul.)veſperi horâ 9. Novam ſtellam in recta linea cum Lucida Mandibulæ Ceti, & præcedente trium ad Genam Ceti; porrò in alia recta cum Nexu Nodorum ♓, & præcedente à Connexu in lineo boreo. Atque illud certò & notabiliter tam per Radium, quàm per filarem extenſionem & Regulam obſervare licuit, quod nimirum Novum hoc Phænomenon nulli, de qua curandum ſit, aut quæ notari potuerit, parallaxi obnoxium fuit, ſive obſervationes in maxima iſtius ad Meridianum elevatione fierent, ſive in depreſſiore Horizontem verſus altitudine, licèt tunc refractio aliquid obſtaculi inferret.

De tempore verò (inquit porrò) ipſius Apparitionis atque Diſparitionis nihil quod omnino abſolutè certum ac verum eſt dicere poſſumus. Quamvis ſuſpicer, imò indubius credam, ipſius Ortum nulli melius, quàm iſti Lunari Deliquio (quod incidebat in ipſum ferè ſolſtitium hybernum) adſcribi poſſe; ante enim illud tempus nobis obſervantibus nihil in Ceto notari potuit. Diſparitio verò incidit in id tempus, quo propter Solis ad borealia ſigna appropinquationem, in iiſque moram, ſtellæ, quæ ſimul cum iis oriuntur & occidunt, videri non potuere.

Denique Magnitudo erat tam nudis oculis, quàm per Teleſcopium, quæ Stellas tertii fulgoris excederet, quales in ore & gena Ceti, ut & Nodus ♓ ſunt, verùm ſenſibiliter quoque minor erat Stellis ſecundæ magnitudinis, mandibulâ nimirum, atque Lucidâ in capite ♈. Interim decreſcebat paulatim atque pedetentim, uſque dum in occaſu ſuo Heliaco æquaretur quarti circiter honoris & magnitudinis Stellis

In Appendice denique (Examini Aſtronomiæ Lansbergianæ ſubjuncta)

subjuncta) hæc addit: Notandum, nos Novo isti à Nobis observato Phænomeno Disparitionem adscripsisse. Et revera sic se res habet. Mediâ æstate aliquoties summo manè surreximus, postquam illud ipsum Heliacè ortum aliàs fuisset; cœlum diligentissimè intentis oculis lustravimus, vidimus Nodum, Os, Genam, Mandibulam Cete, aliasque vicinas circum circa Stellas, nullum Novæ Stellæ tunc vestigium observari potuit. Neque ego unicus observator fui, plures mecum testes sunt idonei; quin & Clarissimus Vir Bernardus Fullenius, Matheseos Professor, Phænomenon multoties inquisivit. Frustra omnia. Certum indicium, illud quasi disparuisse. At die 7 Novembris anni jam labentis 1639 Jul. post continua aliquot dierum, imò septimanarum apud nos nubila, vesperi cœlo tandem aliquando claro, fortè egressus illud observavi, atque etiamnum cuivis observare liberum relinquitur, eodem præcisè loco, eodem situ, quo antè. Ultimo notat; eandem semper & æqualem hactenus magnitudinem Novi Phænomeni non fuisse, verùm nunc Secundæ, nunc Tertiæ quasi Magnitudinis Stellas æmulari; aliásque eas excedere, rursus & ab iis deficere. Hactenus Phocylides, qui determinaverat quidem Longitudinem & Latitudinem hujus Stellæ, sed deceptus, uti queritur, à Catalogo Tychonico, perperam.

Deinde Ismaël Bullialdus edens *Monita duo ad Astronomos* Anno 1666 prædicit: Hanc stellam, sicut multis annis apparuit in eodem loco, ita ineunte Martio anni 1667 apparituram æqualem stellis tertiæ magnitudinis, vel fortè majorem; & exeunte eodem mense maximam ejus phasin fore (nisi impediat crepusculum) dummodo observet eandem motûs analogiam, quam tenuit ab anno 1638 ad A. 1664. Ex observationibus præcedentibus manifestum esse ait, maximas phases ejus anticipare annuatim diebus 32 vel 33. Sic anno 1660 maximam phasin fuisse circa finem Octobris, vel ineunte Nov. Anno 1661 circa finem Sept. vel initium Oct. Anno 1662 circa finem Aug. & sic deinceps, ita ut hoc anno (1667) oporteat eam incidere in Martium, si Analogia

T memo-

memorata sibi constet. Item ex observationibus colligit, à maxima phasi ad maximam, periodum esse circiter dierum 333; at intervalla temporum, à momento, quo primùm apparet æqualis stellis sextæ magnitudinis, ad illud, quo definit iisdem æquari, constare diebus circiter 120; & maximam ejus phasin durare 15 circiter diebus. Quæ singula cum latitudine quadam accipienda esse dicit.

Postea idem Bullialdus confirmavit hasce prædictiones suas observationibus propriis, deinceps inserendis.

Anno 1667, Jan. 20. vesperi hor. 6. min. 30. Cœlo sereno, Stella in Collo Ceti accedebat ad magnitudinem sexti ordinis, indeque augebatur.

Febr. 12. hor. 6. min. 30. Vidi eam æquare Stellas quartæ magnitudinis, ut minimum.

Febr. 24. hor. 7. Hæc stella æquabat eas, quæ sunt tertiæ magnitudinis, fulgore eximio.

Febr. 26. Videbatur adhuc crescere, quemadmodum & Febr. 27. Verùm ab hoc tempore non potui illam videre amplius, impediente cœlo nubilo.

Cum his consentiunt observationes Hevelii, quæ sic habent: Mensis Januarii die 3, 4, 5, 7, & 13 nondum apparebat. Inde cœlum nubibus erat obductum ad 23 usque Jan. quo die parvam conspexi stellam sextæ vel septimæ magn. eo circiter loco, quo Nova Stella apparere solet. Sed non videbatur mihi tum genuina Nova Stella, sed alia, nimirum præcedens Novam; cujus longitudo à me definita fuit in *Mercurio in Sole viso* in Arietis grad. 25. min. 43. sec. 3. & latitudo grad. 14. min. 41. sec. 32. austr. Anno 1660.

Tum à 23 Jan. ad 2 Febr. cœlum erat obscurum; at die 2 Febr. admodum fulgida apparuit, & quidem splendente Lunâ, magnitudine æquans eam, quæ est in ore Ceti, vel Nodo lini: Ex quo tempore eam continuò crescere animadverti. Martii 13 deprehendi eam adhuc præfulgidam, sed propter vividum crepusculum, & humilem stellæ situm, accuratam ejus magnitudinem nudo oculo determinare non potui.

Rursus

Rursus Hevelius in Epist. ad Oldenb. Aug. $\frac{17}{27}$. 1670. Illa in Collo Ceti nunc maximè splendet, quippe Secundæ ferè magn. tum insignis claritatis videtur.

Et iterùm, A. 1670. d. 31. Oct. Nova in Collo Ceti ad medium usque Octobris, Mandibulæ Ceti æqualis ferè extitit magnitudine, & claritate eam propemodum superavit; adeò ut hoc Anno Secundæ fuerit magnitudinis; ac major quàm præcedentibus annis, excepto Anno 1660, quo major etiam Mandibulâ Ceti à me fuit deprehensa. Aliis temporibus non memini eam Tertiæ magnitudinis Stellas superâsse. Certum igitur est, ipsam non eandem semper præ se ferre magnitudinem nec claritatem, ut ut in maximo suo existat incremento: Hesternâ verò die multùm decreverat.

De Nebulosa in Cingulo Andromedæ Bullialdus monet, eam circa initium anni 1665 ab Astronomis deprehensam, cùm Cometam tunc apparentem observarent. Atque eandem multis annis antè, nimirum anno 1612 visam fuisse à Simone Mario, cùm telescopio inquireret in satellites Jovis, quemadmodum apparet ex libro Marii edito anno 1614. Ostendit porrò, eandem observatam fuisse olim ante annos 150 ab experto & anonymo Astronomo, cujus verba citat ex Manuscripto ex Hollandia allato ab Excellentissimo Jacobo Augusto Thuano, cùm à Legatione sua reverteretur Parisios. Unde colligit, cùm hæc stella visa fuerit olim, nec tamen observata sit ab Hipparcho, vel ullo antiquorum, de quo constet nobis; nec superiori ætate à Tychone, nec nostro ævo à Bayero; & cùm apparuerit anni 1666 mense Novembri multùm diminuta & obscura, postquam biennio antè valdè lucida apparuerat; ideóque eam necessariò emergere per vices & abscondi, quemadmodum istæ in Collo Ceti, & pectore Cygni. Deinde anno 1667 testatur idem Bullialdus, mense Januario adhuc eandem nudo oculo conspicuam fuisse, sed multò obscuriorem, quàm anno superiori; at mense Februario & Martio sibi non ampliùs visam.

De alia nova Fixa circa Cygnum, non quidem illa, in

pectore, de qua antè dictum, sed alia prorsus diversa, circa & infra Caput Cygni, inter informes conspicua testatur Hevelius in Epist. ad Oldenb. Aug. $\frac{12}{27}$. 1670. exarata, se deprehendisse ejus longitudinem gr. 1. min. 52. sec. 26. ♒, & latitudinem grad. 47. min. 25. sec. 22. bor. Tum argumentis probat, eam nec Tychoni, nec Keplero, nec Bayero, & multò minùs Hipparcho apparuisse, nec anno 1660 inter cæteras emicuisse stellas. Cùm primùm à me observabatur (inquit) quoad magnitudinem & splendorem, stellæ in Pectore Aquilæ æquabatur, nisi quòd aliquantò obtusioris fuerit luminis; quoad situm, respectu reliquarum stellarum, in linea recta cum illa in Ancone alæ superioris Cygni, & illa in humero Aquilæ, nec non cum Lucida Lyræ, & illa in Rhombo Delphini mediarum Borealiori consistebat; triangulum verò æquilaterum cum illa in Capite & Rostro Cygni constituebat. Alia rursus epistola data Parisiis 5 Julii, 1670. refert Carthusianum quendam Divione (Dijon) die 20 Junii detexisse stellam tertiæ magnitudinis infra Caput Cygni, sitam in sectione duarum rectarum, quarum altera ducitur à Lyra ad proximam in quadrangulo Delphini, altera verò ab Aquila ad stellam, quæ est in apice superioris alæ Cygni. Altera Parisiis data Julii 19, nomen Carthusiani memorat Antelmi, qui primus indicârit rem Parisiensibus, à quibus definitur longitudo stellæ grad. 1. min. 55. ♒, & latitudo grad. 47. min. 28. sec. 10. bor. Denique Hevelius 31 Oct. 1670 scribit: Nova illa Stella sub Capite Cygni, quæ initio Tertiæ videbatur Magnitudinis, mirum in modum Mense Septembri decrevit, adeò ut 14 Octobris nullâ ratione amplius Sextante observari à me potuerit; licèt omnem adhibuerim diligentiam. Nam vix ac ne vix quidem nudo oculo animadverti potuit; adeò ut ab hac die illam ampliùs non viderim, ut ut singulis diebus cœlo serenissimo omnes oculorum nervos ad eam intenderim.

Porrò Hevelius Dantisco, 1 Maii, 1671, st. n. sic scribit: Die 29 Apr. Novam illam stellam sub capite Cygni, ad Viam lacteam, quam anno proximè præterito à mense Junio

& Julio; ad usque 14 Octobr. conspexeram; denuò observavi, & quidem eo ipso loco, quo tunc temporis consistebat. Interim magnitudine mihi nunc aliquantò major apparet; quippe excedit illam in Rostro Cygni, nec non eam quæ est in ancone inferioris alæ Cygni, tereque illi quæ est in pectore Cygni æquatur, nisi quòd lumine paulò obtusiore & rubicundiori modò luceat. Quâ verò die primùm rursus illuxerit, affirmare adeò certò non possum. Nam cùm ferè in ea fuerim opinione, illam vel nunquam, ut plerumque factum fuit, vel tam citò non redituram, ad locum illum haud sæpius oculos direxi; nec fieri id quidem poterat; cum hac hyeme, nocturno tempore, circa & infra Horizontem Caput Cygni perpetuò hæserit. Certus tamen sum, ad mensem Dec. Jan. imò Febr. haud conspicuam fuisse. Etenim post 14 Octobris, quo videri desiit, memini me eam sæpius quæsivisse eo in loco, sed nusquam apparuisse. Idcirco, quantum colligere datur, vix ante initium Martii, quin, sine dubio, adhuc tardius iterum prodiit. Pridie eam à reliquis quibusdam Fixis sum dimensus. Distat à cauda Cygni, 20 gr. 55 min. 20 sec. ab ancone Alæ superioris Cygni, 17 gr. 47 min. 50 sec. à Capite verò Serpentarii, 34 gr. 19 min. 40 sec. sic ut eodem planè loco adhuc persistat, ubi antea fuerat.

De reliquo mihi persuadeo, cùm semel, & quidem intra adeò breve temporis spatium redierit, illam sæpius fore invisibilem, rursusque conspicuam, cum incremento & decremento, illius, quæ in Collo Ceti est, ad instar.

Diarium Parisiensium 22 Junii 1671. Præter ea, quæ suprà memorata fuerunt, addit: Novam stellam tertiæ Magnitudinis circa rostrum Cygni Parisiis observatam sub finem Junii & initium Julii anno 1670, quæ ad Meridianum appellebat post rostrum Cygni 16 min. 44 sec. & ante lucidam Aquilæ 0 m. 27 sec. quæque distabat à Lucida Lyræ 18 gr. 39 min. 40 sec. à rostro Cygni 3 grad. 47 min. 30 sec. & à cauda Cygni 20 gr. 54 min. 30 sec.

Quod superest, memoratu dignum, hanc stellam circa

initium Julii decrevisse. Etenim Julii 3 apparuisse adhuc tertiæ magnitudinis, sed lumine notabiliter obtusiori. 11 Julii vix apparebat quartæ magnitudinis. Die 10 Augusti erat non nisi quintæ. Indeque diminuta fuit continuò, donec visum effugeret. Atque ita mansit sex menses inconspicua, ad 17 usque Martis, cùm Dom. Anthelmus eam conspexit denuò eodem in loco, quo fuerat anno superiori, & deprehendit eam quartæ magnitudinis. Quod cùm nunciatum foret Parisiensibus, observârunt eam 2 Aprilis eodem in loco, quo illam viderant anno præcedenti. Die 3 Apr. Cl. Cassini deprehendit eam majorem quàm duas illas Tertiæ magnitudinis, quæ sunt inferiùs in Constellatione Lyræ, & paulò minorem quàm quæ est in rostro Cygni.

Die 4 ejusdem mensis, apparebat illi propemodum æquè magna, & multò splendidior, quam quæ est in rostro Cygni.

Die 9 ejusdem, deprehendit eam aliquantulum diminutam, & propemodum æqualem majori duarum quæ sitæ sunt inferius in Lyra.

Die 12 æquabat minorem istarum duarum.

Die 15 deprehendit eam augeri, & æqualem denuò majori istarum duarum.

A 16 ad 27 diversæ erat magnitudinis, nunc æqualis majori dictarum stellarum, nunc minori, & quandoque media inter ambas.

At 27 & 28 æqualis evaserat isti in rostro Cygni. Die 30 videbatur aliquantò clarior, & prioribus sex diebus Maii, major.

Die 15 Maii minor apparebat, quàm dicta stella. Die 16 magnitudine erat media inter duas, quæ sunt inferiùs in Lyra: Atque ex illo tempore decrevit continuò.

Ita nimirum stella hæc bis evasit ad maximum splendorem, primùm 4 Aprilis, & rursus ineunte Maio; id quod nulli unquam stellæ accidisse legimus.

Quantum ex observationibus pauculis, circa hanc stellam habitis, colligere datur, verisimile est, eam decem circiter

mensibus

mensibus reverti ad eandem phasin; quemadmodum illa in Collo Ceti revolutionem suam absolvit undecim mensibus.

Præterea commemorat idem Diarium, plures stellas à Cl. Cassini observatas in Cassiopéa, in Eridano, & circa polum Arcticum, quartæ, quintæ & sextæ magnitudinis, ignotas prioribus Astronomis; alias verò priùs visas, nunc disparuisse; quasdam minutiores apparere nunc, quàm olim. Sed & Cl. Montanari, Professor Mathematum Bononiæ, literis ad Societatem Regiam datis Apr. 30. 1670. sic scribit: *Multa possem certè nova de Cœlo Vobis tradere, quæ à multis annis observo, atque* Firmamento *meo* Instabili *exornando, ac propediem evulgando suppeditavero; sed unum, quod cæteris admirabilius est, proferam. Desunt in cœlo duæ Stellæ* Secundæ Magnitudinis *in* Puppi Navis *ejusque Transtris*, Bayero *β & γ. prope* Canem majorem, *à me & aliis, occasione præsertim Cometæ A.* 1664. *observatæ & recognitæ. Earum disparitionem cui Anno debeam, non novi; hoc indubium, quòd à die* 10 *Apr.* 1668. *ne vestigium quidem illarum adesse ampliùs observo; cæteris circa eas, etiam quartæ & quintæ magnitudinis, immotis. Plura de aliarum stellarum mutationibus, plusquam centenis, at non tanti ponderis, annotavi, &c.*

Secundò, De Maculis Solis, & rotatione ejus circa axem suum. Anno 1671. Aug. 3. st. n. observatæ sunt maculæ in Sole à Cl. Picardo in Navi excubante prope Insulam *Texel*, nec non Hamburgi d. 7, 8, 9 Aug. st. n. Item Parisiis à Cl. Cassini d. 11, 12, 13 Aug. Qua de re Diarium Parisiensium sic habet: Apparens velocitas macularum, cùm centro appropinquarent, ansam præbuit determinandæ revolutioni earum periodicæ circa Axem Solis diebus viginti septem cum dimidio absolvendæ, supponendo, quòd superficiei Solis adhæreant, vel certè non longè ab ea distent; idcóque à luce matutina diei 13 Aug. cùm essent prope centrum, dies complendos sex vel septem, donec ad limbum ejus apparentem appellerent, quod subsequentibus observationibus comprobatum fuit. Nam à mane diei 13

ad vesperam 19, cùm viderentur propinquæ limbo, dies sunt $6\frac{1}{2}$; & adhuc distabant tantum à limbo, ut facile esset collectu, eas non exituras isto die. Nubes & nox deinde obstabant observantibus, at die 20 orto Sole, cùm nondum completi dies septem, jam disparuerant. Apparens velocitas prope centrum talis erat, ut si mansisset eadem, maculæ quatriduo propemodum perventuræ fuissent ad limbum disci; sed secundum hanc hypothesin apparens velocitas imminui debuit, prout maculæ à centro discessissent longiùs, id quod re ipsâ ita evênit. Sed & figura Coronæ illius nebulosæ, quæ maculas ambierat, & prope centrum oblonga fuerat instar auris humanæ, cùm ad limbum perventum erat, contrahebatur, ut quæ illic fuerat maxima, hîc videretur minima; quo motus circa axem Solis circularis similiter adstruitur.

Tertiò, De Saturno & ejus satellitibus. Anno 1610. Galileus primùm deprehendit Saturnum tricorporeum, cujus nativam faciem postmodum Hugenius Anno 1655 accuratiùs determinavit, & Systema Saturni in lucem edidit, quale hîc verbis describere conabimur. Adhibito igitur globo vulgari, elevato polum ejus boreum ad ipsum usque Zenith; tum globus ipse referet corpus Saturni, & Horizon ligneus, planus & latus, refert annulum Saturni, dummodo spatium inter globum & Horizontem ligneum concipias multò amplius, & ipsum marginem extendas eousque, dum ejus diameter ad diametrum globi eam circiter rationem obtineat, quæ est 9 ad 4, & excessum semidiametri marginis supra semidiametrum globi bipartiaris, ita ut semis unus cedat latitudini annuli, & alter interstitio, quod est inter annulum & corpus Saturni. Tum in plano Horizontis, vel annuli, undique continuato concipias circulum quendam satis longo intervallo ipsum annulum ambientem, in quo feratur Comes Saturni ab Hugenio deprehensus primùm anno 1655, periodum suam absolvens diebus proximè 16. Ita concipis jam Systema Saturni. Deinde finge tibi globulum quendam minutum, cum annulo, & interstitio ejus à corpore Saturni, qualia jam descripsimus, & globum ipsum

ma-

materialem cogita esse sphæram, in qua movetur Saturnus, cujus centrum occupet Sol, & non longè ab hoc divagata tellus. Cæterùm adjunges principium Arietis cardini occiduo, & initium Libræ ortivo; ita ut Cancri initium sit sub Meridiano. Tum globulum Saturni, cum suo annulo & orbita comitis, suspende filo ipsi Zenith alligato, ita ut annulus Saturni, & orbita comitis, dum globulus secundum eclipticæ ductum circumfertur, maneant semper Horizonti parallela. Videbis jam secundum hanc hypothesin explicari posse varia ista phænomena, quæ circa phases Saturni, & motum ejus Comitis observata fuere. Nam circa initium Arietis & Libræ, cùm annulus Saturni, & orbita Comitis in idem cum Horizonte, vel Æquatore, planum incidunt, spectantur & annulus & orbita satellitis, quasi in lineam rectam porrecta; quare tum annulus ipse (utpote tenuis, vel saltim extremâ orâ lucem exiguam aut nullam refundens, ut sunt corpora quædam repercutiendo lumini minùs apta) visum effugiens, solum corpus Saturni relinquit rotunditate suâ conspicuum, ita tamen, ut medium nigricante quadam lineâ distinctum appareat, quod ab ipso, de quo loquimur, annulo procedere facilè credas. Provecto deinde paulatim Saturno versus initium Cancri adnascuntur brachia vel ansæ, exiguæ primùm, mox grandiores, donec circa 20 ½ grad. Geminorum latissimus appareat annulus figurâ ellipticâ, cujus longior diameter æquatori parallela est, ut semper, minima verò ad eundem perpendicularis. Illud verò ita contingere necesse est, quia circulus Horizontis plano parallelus, quò magis supra Horizontem elevatur, eò majorem ostendit latitudinem, adeò, ut si ad ipsum usque Zenith attolleretur, perfectum omnino circulum visuri essemus, qui in Horizontis plano positus non nisi rectam lineam mentiebatur. Sed & orbita Comitis, quò magis ab Æquatoris (vel Horizontis) plano attollitur, eò latiorem ellipsin porrigit; unde fit, ut Comes tum in utraque cum Saturno conjunctione à nobis conspiciatur, qui prope Æquatorem non nisi rectam lineam per corpus Saturni, vel prope, extensam describere vide-

videbatur, adeóque ſub utramque conjunctionem radiis Saturni immerſus abſcondebatur. Eædem porrò phaſes accidunt Saturno tendenti à Libra per Capricornum ad Arietem, ita ut cum revolutione ipſius periodica 30 annorum omnes explicentur, quo quidem temporis ſpatio, bis apparet orbicularis abſque anſis, & bis quàm maximè anſatus. Præterea memoratu dignum eſt, quod hanc Hypotheſin ſequitur, nimirum Saturnum ſemper, quò propiùs verſus Cancri & Capricorni ſigna acceſſerit, eò majorem, aut certè ſplendidiorem, etiam abſque teleſcopio apparíturum; cùm tantundem ferè luminis à brachiis emanet, quantum ab toto interiore diſco. Simplicem Saturni formam primùm obſervavit Galileus anno 1612. Inde verò poſt annos triginta Gaſſendus aliique complures; denique Hugenius anno 1656; & anno 1671 Pariſienſes inde ab exeunte Maio ad 11 uſque Auguſti, cùm orbicularis adhuc apparuit Cl. Caſſini, qui tamen triduo poſt enatas denuò anſas deprehendit. Hevelio tamen credibile non videtur, eas omnino evanuiſſe, ita ut nec veſtigium aliquod fuerit reliquum. Interim conſtat brevioribus teleſcopiis brachia recens enata diſcerni non poſſe, cùm tenuia ſint, & obliquioribus radiis illuminata debilem ſplendorem oſtentent.

Quamvis autem Hugenius initiò determinaverit angulum inclinationis annuli ad planum Eclipticæ grad. 23. min. 30. circiter; attamen poſtea melioribus obſervationibus edoctus cenſuit eum ad 31 uſque gradûs augendum, præſertim cùm anno 1664 ineunte Julio Cl. Campani deprehendiſſet majorem ellipſeos diametrum ad minorem eſſe duplam, ipſamque ellipſin haud paulò latiorem, quàm expectatum fuerat.

Jam verò præter Comitem illum Saturni, qui primùm ab Hugenio detectus, 16 ferè diebus revolvitur, deprehenſi ſunt nuper alii duo à Cl. Caſſini anno 1671, 1672, 1673. Nimirum ſupremus, cujus maxima digreſſio à Saturno tripla eſt ejus, quam medius ab Hugenio proditus obſervat, nimirum 8 minutorum, æquans 10 $\frac{1}{2}$ diametros annuli Saturnii. Atque ex hac diſtantiarum ratione tripla deducitur illi ratio

perio-

periodorum quintupla (hoc eſt, ſeſquiplicata triplæ) unde ſummum hunc comitem conjicit 80 diebus periodum ſuam complere. Alter atque interior Saturni Comes detectus menſe Decembri exeuntis anni 1672 revolvitur diebus 4, horis 13.

Quartò, De Jove & ejus ſatellitibus. Anno 1610, die 7 Jan. horâ ſequentis noctis primâ, primùm detecti fuêre Galileo Satellites Jovis tres, & die 13 ejuſdem menſis, quartus. Quorum revolutiones poſtmodum à Simone Mario in *Mundo* ejus *Joviali* definitæ ſunt hujuſmodi: Revolvitur nimirum

Prima & inti.	*Secunda*	*Tertia*	*Quarta*
D. h. min. ſec.	D.h. min. ſec.	D.h. min. ſec.	D. hor. min.ſec.
1 18 28 30	3 13 18 00	7 03 56 34	16 18 09 15

Et de revolutione ipſius corporis Jovis exhibemus Lectori obſervationem Cl. Caſſini, qui Anno 1672, nocte, quæ ſequebatur diem primum Martii, horâ 7 ½ veſpertinâ obſervavit maculam, quâ nulla eſt magis conſpicua in corpore Jovis, ſitam in auſtraliori baltheo, cujus diameter decimam quaſi partem æquat diametri Jovis, & cujus centrum eùm proximè acceſſit ad centrum Jovis, diſtat ab hoc triente ferè ſemidiametri ipſius Jovis. Hanc igitur maculam memorato temporis articulo Caſſini vidit Pariſiis in medio balthei, & eâdem nocte hor. 5. min. 26. manè deprehendit eam præciſè rediiſſe ad eundem ſitum. Unde prædixit, eam die 3 Mart. hor. 9. min. 8. veſperi rurſus viſuram in medio balthei, id quod, obſervatione factâ, ita eveniſſe comprobatum fuit. Hinc, & ex pluribus aliis obſervationibus, definita eſt revolutio hujus maculæ, adeóque ipſius corporis Jovis circa axem ſuum, quòd compleatur horis 9. min. 55. ſec. 58. Quare aſſumtâ Epochâ ſuperiùs memoratâ, & adhibitâ æquatione temporis, quæ debetur motui Solis reſpectu Æquatoris, nec non inæqualitati motûs Jovis primæ, quivis teleſcopio idoneo inſtructus, diſtantiam Meridiani cujuſvis à Pariſino levi operâ obtinere poteſt. *Quin-*

Quintò, *De Marte*. Hunc quoque Planetam circa axem ſuum revolvi arguunt obſervationes ſimiles iis, quas de Jove modò attulimus. Peculiare verò eſt illi, quòd circa ſtationes ſuas exhibet faciem, qualis eſt Lunæ undecimæ, ſive *ἀμφικύρτῳ*. Cujus Phænomeni cauſam intelliges, ſi Figura XXXIII. cogites Solem occupare centrum circuli, & Martem ponas quo loco Sol eſt; denique tellurem ad lævam vel dextram in circulo. Ita enim facilè concipies videri aliquam partem Martis ex peripheria circuli, quæ non à Sole in centro poſito illuſtretur. Obſervationes hujus phænomeni reperies in Selenographia Hevelii.

Sextò, *De Venere & Mercurio*. Hoc Planetas imitari phaſes Lunæ compertum eſt. Rationem Phænomeni capies, ſi Fig. XXXIII. Solem ponas in centro circuli, tellurem verò in locum Solis reponas, ita ut Inferior Planeta in peripheria circuli obambulet; & cùm tellus & Sol (hoc eſt, oculus & lux illuminans) in hac fictione locum permutent, concipiendi ſunt etiam ſemiſſes globorum, in peripheria circumlatorum commutare lucida opacis. Ita Venus & Mercurius, tanquam Lunæ Solares erunt ſitientes, corniculati, *διχότομοι*, *ἀμφίκυρτοι*, pleni, pariter ac noſtra Luna. Ubi ſimul annotare licet cauſam; cur pleni (hoc eſt, ultra Solem poſiti) longè minori diametro appareant, quàm corniculati, ſive telluri propinquiores.

Num verò & hi Planetæ haberent motum aliquem circa centrum proprium, id verò cognoſcere ardor fuit Cl. Caſſini, qui Anno 1666. Oct. d. 14. hor. 5. min. 45. p. m. vidit in Venere partem magis lucidam reliquo orbe; & rurſus anno 1667. Apr. 28. quadrante horæ ante Solis occaſum vidit lucidiorem partem prope lineam, quæ diſtinguit lucidum Veneris ab opaco, & diſtantem à cornu auſtrali plus quàm quadrante diametri Veneris. Orto Sole deprehendit partem iſtam lucidam longiùs abeſſe à cornu auſtrali, à quo diſtabat triente diametri. Unde inferebat, ſaltim motum aliquem tribuendum globo Veneris, ſive rotationis ille foret, ſive librationis; utrius verò horum (licèt obſervationes ſequentes nunquam

non

non motum proderent) difficile autumat inventu, cùm Venus exiguo tantùm temporis ſpatio contemplandam ſe præbeat. Poſito tamen, lucidam, quam ſæpius obſervaverat partem, eandem ſemper fuiſſe, motum hunc 23 circiter horis abſolvi, audet affirmare, quibus completis eadem pars lucida ad eundem ſitum revertatur.

Septimò, *De Luna*. Obſervatum eſt, quòd præter motum in longitudinem & latitudinem, qualem Lib. II. Sect. 2. expoſuimus, habeat quoque varias librationes circa ſui centrum, quibus maculæ transferuntur à medio orbe in ortum, occaſum, ſeptentrionem & auſtrum; & dum aliæ ex parte illuminata tranſeunt in obſcuram, aliæ contrà emergunt ex obſcura, & in lucidam concedunt. Adhibito globo terreſtri, & elevato polo boreo ad ipſum Zenith, elige inſulam quandam ſub æquatore ſitam, v. gr. D. Thomæ, quam ipſi cardini auſtri adjunges, ubi Meridianus Horizontem ſecat, & oculum tenebis in recta à centro per dictam inſulam continuata. Tum cogitato, hanc inſulam referre maculam Lunarem in ipſo centro diſci poſitam; & voluto globo verſus ſiniſtram, donec Inſula ſeptem circiter gradûs conficiat in Horizonte, videbis omnes reliquas partes telluris conſpicuas eodem motu vergere in ortum. Mox reductâ inſulâ ad Meridianum, & porro ad dextram ſeptem gradibus, videbuntur omnes partes globi conſpicuæ vergere in occaſum. Talis eſt libratio Lunæ in ortum & occaſum, quæ abſolvitur, dum Luna ab Apogeo redit ad Apogeon, perambulans octavam circiter partem diametri Lunaris prope centrum. Rurſus dictam inſulam pone ſub Meridiano, & fixo globo, move polum ultra & citra verticem ad ſeptem vel octo graduum ab eo diſtantiam; tum videbis, & inſulam, & reliquas partes globi nunc in ſeptentrionem abſcedere, nunc rurſus in auſtrum nutare. Atque hujuſmodi eſt libratio Lunæ in ſeptentrionem & auſtrum, quæ abſolvitur, dum Luna à Nodo aſcendente revertitur ad eundem, & quam non ineptè vocaveris *librationem in latum*, eſtque priori illâ *in longum* aliquantò major. Cæterùm hæ duæ librationes Lunæ ſunt ſolutæ, nulli cum Sole congreſſui alligatæ, quanquam earum

prior

prior ab inæqualitate Lunæ menſtrua nonnihil augetur in quadraturis. Tertia verò reſpicit partem Lunæ illuminatam & obſcuram, ideóque partim phaſibus menſtruis, partim verò ſitui nodorum accepta ferenda eſt. Concipietur autem quodammodo, ſi polum utrumque globi terreſtris deponas in Horizonte ligneo, ita ut alteruter eorum referat maculam in centro diſci Lunaris, & oculum teneas in axe continuato, Meridianum verò intelligas referre circulum illuminationis, qui diſcernat hemiſphærium Lunæ obſcurum ab illuminato, & ſit (phantaſiæ juvandæ gratiâ) pars ad lævam luci Solis expoſita, dum altera verſatur in umbra, & nequid deſit, pone primum Meridianum terreſtrem ſub Meridiano æneo. Jam ſi paululum dimoveas Meridianum primum ab æneo verſus lævam, videbis partes ſuperiores globi excedere è tenebris,& in lucem erumpere, dum inferiores è luce in tenebras abſcedunt: Factâque reciprocatione ſi revolvas primum Meridianum ad æneum, & ultrà ad dextram ;. contrarium evenire. Hæc libratio ſecundum Hevelium 5 circiter gradibus continetur, in limbo Lunæ computandis.

Harum tam variarum atque implicitarum Librationum cauſas Hypotheſi elegantiſſimâ explicavit nobis Vir Cl. Iſaac Newton, cujus Humanitati hoc & aliis nominibus plurimùm debere me lubens profiteor. Hanc igitur hypotheſin, Lectori gratificaturus,exponam verbis, ut potero ; nam delineationes in plano vix ſufficiunt huic negotio, præterquam quòd iis jam abundat hoc enchiridion. Itaque reverſus ad globum, cogita nunc illum repræſentare ſphæram, in qua movetur Luna, cujus centrum occupet Tellus. Ipſum verò Lunæ globum credito polis & axe ſuo inſtructum, circa quem revolvatur motu æquabili ſemel menſe ſiderio, dum à fixa aliqua digreſſa ad eandem revertitur ; & æquator Lunaris ad firmamentum continuatus intelligatur congruere plano Horizontis lignei, & polus æquatoris Lunaris in firmamento immineat polo boreo globi ad Zenith elevato. Orbitam verò Lunæ concipito partim ſupra Horizontem ligneum attolli, partim verò infra eundem deprimi, quemadmodum in hoc ſitu globi conſpicitur

Ecliptica

Ecliptica (licèt angulus Æquatoris Lunaris & ejus Orbitæ fortè non sit æquè magnus, atque hic, quem globus exhibet.) Deinde finge tibi globulos duos æquales, quorum uterque polis, æquatore & Meridiano unico primario insigniatur, & uterque filo suspendatur alterutri polorum alligato. Horum alter referat Lunam fictitiam motu æquabili secundum ductum Horizontis lignei circumlatam, atque eodem tempore circa axem suum revolutam respectu firmamenti, ita ut planum Meridiani primarii Lunaris perpetuò transeat per centrum terræ. Alter verò globulus veram Lunam imitatus in orbita sua feratur motu inæquali, nunc supra Horizontem ligneum emergens, nunc rursus infra eundem descendens, ita ut planum Æquatoris hujus Lunæ veræ semper parallelum maneat plano Horizontis lignei, & planum Meridiani primarii ejusdem Lunæ veræ semper parallelum plano Meridiani primarii Lunæ fictæ. Ita fiet, ut Luna ficta eandem nobis faciem obvertens semper, nulli prorsus librationi sit obnoxia. At Luna vera, dum à perigéo pergit ad Apogéon, præcedens Lunam fictam, Meridianum suum primarium ostendit in medietate sinistra sui disci tot gradibus abeuntem à medio, quot sunt inter longitudinem Lunæ veræ & fictæ. Ab Apogéo verò ad Perigeon descendens Luna vera sequitur fictam, atque tum Meridianus primus veræ Lunæ recedit ab ejus medio ad dextram, hoc est, maculæ omnes vergunt in occasum. Et cùm differentia inter mediam & veram Lunæ longitudinem in quadraturis evadat major, propter evectionem Systematis Lunaris à centro Telluris; hinc est, quòd in quadraturis librationes in longum cernuntur majores. Similiter intelligitur causa librationis in latum, quando Luna superato nodo ascendente (sive sectione Horizontis lignei & Orbitæ suæ) tendit ad limitem boreum; tum enim nobis in centro Sphæræ positis polus Lunæ boreus, & quæ sunt circa eum maculæ, absconduntur, & polus australis cum suis maculis in conspectum venit; unde maculæ omnes conspicuæ in boream tendere videntur. Contrarium accidit, Lunâ ad limitem australem accedente. Ab iisdem causis procedit macularum ex parte lucida in obscuram

tran-

transitus, & vicissim. Nam in limite australi polus Lunæ boreus à Sole illustratur, & quicquid est Zonæ frigidæ Arctico Lunari inclusum, dum frigida australis in tenebris versatur. Quòd si igitur Solem concipias in eadem plaga cum limite australi, & Lunam post conjunctionem inde procedere ad nodum ascendentem; tum maculæ superiores apud polum boreum sitæ paulatim unà cum suo polo à luce in tenebras concedunt, dum inferiores maculæ cum polo australi ex tenebris in lucem prorepunt. Contrarium evenit semestri pòst, cum Sol accessit ad limitem Lunæ boreum.

Octavò, De Cometis pauca sunt quæ addam. Notum est, eos discerni à Novis Stellis non modò caudâ, quam semper avertunt à Sole, sed maximè motu proprio, quo circulum ferè maximum describere videntur, à quo tamen sub finem plerumque deflectunt nonnihil. Is autem motus cum ipsorum lumine paulatim languescit, donec ex oculis dispareant. Tam varios tramites decurrunt, ut vix tot vortices in Mundo Planetario imaginari possis, quot iis gyrandis sufficiant. Parallaxin verò nullam in iis deprehenderunt artifices, unde longè ultra Lunam abesse certum est; quid si longè ultra Saturnum? in quo parallaxis Orbis annui notatur satis magna, at in hisce nulla, nec retrogradatio ulla, aut simile quicquam iis, quæ Planetis ob motum Telluris annuum accidunt, licèt eorum nonnulli modò non rectà in ipsum boream tendant; ubi æquè mirum foret, sive motu incedant reverâ ad circulum maximum vel lineam rectam composito, nihil ab eo deflectere propter accessum vel recessum telluris; sive aliam lineam describant, hanc tamen à tellure accedente vel recedente semper in circulum maximum vel lineam rectam compingi. Interim cogitent Astronomi, utrum Telluri motum annuum, quem jam præscriptione quâdam possidere videtur, an Cometis inter Planetas hospitium derogare malint.

Finis Appendicis.

TABULÆ
SOLARES & LUNARES
TYCHONIANÆ.

TABULA I.

Epochæ Solares Tychonianæ Uranopyrgi meridiano congruentes; Cal. Januariis meridie.

Anni Christi ineuntes	*Motus Solis.*				*Anomalia Solaris.*				*Apogei locus.*			
	Sig.	gr.	min.	sec.	Sig.	gr.	min.	sec.	Sig.	gr.	min.	sec.
1401	9	19	22	47	6	16	13	02	3	03	09	45
1501	9	20	09	00	6	15	44	15	3	04	24	45
1601	9	20	55	12	6	15	15	27	3	05	39	45
1701	9	21	41	24	6	14	46	39	3	06	54	45
1801	9	22	27	36	6	14	17	51	3	08	09	45

TABULA II.

Tabula annorum viginti expansorum.

Anni.	*Motus Solis.*					*Anomalia Solis.*				*Apogei motus.*		
	Sig.	grad.	min.	sec.	tert.	Sig.	grad.	min.	sec.	Gr.	min.	sec.
1	11	29	45	40	38	11	29	44	55	00	00	45
2	11	29	31	21	16	11	29	29	51	00	01	30
3	11	29	17	01	55	11	29	14	47	00	02	15
4	00	00	01	50	53	11	29	58	51	00	03	00
5	11	29	47	31	31	11	29	43	46	00	03	45
6	11	29	33	12	09	11	29	28	42	00	04	30
7	11	29	18	52	47	11	29	13	38	00	05	15
8	00	00	03	41	46	11	29	57	42	00	06	00
9	11	29	49	22	24	11	29	42	37	00	06	45
10	11	29	35	03	02	11	29	27	33	00	07	30
11	11	29	20	43	40	11	29	12	29	00	08	15
12	00	00	05	32	38	11	29	56	33	00	09	00
13	11	29	51	13	17	11	29	41	28	00	09	45
14	11	29	36	53	55	11	29	26	24	00	10	30
15	11	29	22	34	33	11	29	11	20	00	11	15
16	00	00	07	23	31	11	29	55	23	00	12	00
17	11	29	53	04	09	11	29	40	19	00	12	45
18	11	29	38	44	48	11	29	25	15	00	13	30
19	11	29	24	25	26	11	29	10	10	00	14	15
20	00	00	09	14	24	11	29	54	14	00	15	00
40	00	00	18	28	48	11	29	48	29	00	30	00
60	00	00	27	43	12	11	29	42	43	00	45	00
80	00	00	36	57	37	11	29	36	58	01	00	00
100	00	00	46	12	01	11	29	31	12	01	15	00

TABULA III.

Tabula mensium in anno communi.

Menses ineuntes.	*Motus Solis* Sig.	grad.	min.	sec.	tert.	*Anomalia Solis.* Sig.	grad.	min.	sec.	*Ap. mot.* Sec.	ter.
Januarius	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Februarius	01	00	33	18	15	01	00	33	14	03	49
Martius	01	28	09	11	30	01	28	09	04	07	16
Aprilis	02	28	42	29	45	02	28	42	19	11	05
Maius	03	28	16	39	40	03	28	16	25	14	47
Junius	04	28	49	57	54	04	28	49	39	18	36
Julius	05	28	24	07	49	05	28	23	45	22	18
Augustus	06	28	57	26	04	06	28	57	00	26	08
September	07	29	30	44	19	07	29	30	14	29	57
October	08	29	04	54	14	08	29	04	20	33	40
November	09	29	38	12	28	09	29	37	35	37	29
December	10	29	12	22	23	10	29	11	41	41	11
Motus annuus	11	29	45	40	38	11	29	44	55	45	00

TABULA IV.

Tabula Dierum.

Dies.	*Motus Solis.* Grad.	min.	sec.	tert.	Dies.	*Motus Solis.* Grad.	min.	sec.	tert.
1	00	59	08	20	17	16	45	21	37
2	01	58	16	40	18	17	44	29	57
3	02	57	24	59	19	18	43	38	17
4	03	56	33	19	20	19	42	46	37
5	04	55	41	39	21	20	41	54	56
6	05	54	49	59	22	21	41	03	16
7	06	53	58	19	23	22	40	11	36
8	07	53	06	39	24	23	39	19	56
9	08	52	14	58	25	24	38	28	16
10	09	51	23	18	26	25	37	36	35
11	10	50	31	38	27	26	36	44	55
12	11	49	39	58	28	27	35	53	15
13	12	48	48	18	29	28	35	01	35
14	13	47	56	37	30	29	34	00	55
15	14	47	04	57	31	30	33	18	15
16	15	46	13	17					

TABULA V.

Tabula Horaria Solis.

Hora & scr.	*Motus Solis.* Min.	sec.	tert.	*H. & scrup.*	*Motus Solis.* Min.	sec.	tert.	*Scru.* *Hor.*	*M. S.* M.	sec.	*Scru.* *Hor.*	*M. S.* M.	sec.
1	02	27	51	17	41	53	24	32	1	19	48	1	58
2	04	55	42	18	44	21	15	33	1	21	49	2	01
3	07	23	32	19	46	49	06	34	1	24	50	2	03
4	09	51	23	20	49	16	56	35	1	26	51	2	06
5	12	19	14	21	51	44	47	36	1	29	52	2	08
6	14	47	05	22	54	12	38	37	1	31	53	2	10
7	17	14	56	23	56	40	29	38	1	34	54	2	13
8	19	42	46	24	59	08	20	39	1	36	55	2	16
9	22	10	37	*Scru.*	min.	sec.	tert.	40	1	38	56	2	18
10	24	38	28	25	01	01	36	41	1	41	57	2	20
11	27	06	19	26	01	04	04	42	1	43	58	2	23
12	29	34	10	27	01	06	32	43	1	46	59	2	25
13	32	02	01	28	01	09	00	44	1	48	60	2	28
14	34	29	51	29	01	11	27	45	1	51		S.	tert.
15	36	57	42	30	01	13	55	46	1	53			
16	39	25	33	31	01	16	23	47	1	56			
	Sec.	ter.	quar.		Sec.	ter.	quar.		S.	tert.			

TABULA VI.

Epochæ Lunares ab ipso Tychone constitutæ quatuor proximis sæculis inservientes. Ad meridiem Cal. Jan. in Dania.

A. C. ineū.	*Long. Lunæ à Sole.* Sig.	grad.	min.	sec.	*Anomaliæ Lunaris.* Sig.	grad.	min.	sec.	*M. Latitud. Lunæ.* Sig.	grad.	min.	sec.
1401	06	15	09	26	03	23	28	46	09	24	47	31
1501	04	22	13	19	10	11	59	11	00	16	47	17
1601	02	29	17	13	05	00	29	35	03	08	47	04
1701	01	06	21	06	11	19	00	00	06	00	46	50
1801	11	13	25	00	06	07	30	25	08	22	46	36

TABULA VII.

Tabula annorum viginti expansorum.

Anni.	*Longitudo Lunæ à Sole.* Sig.	grad.	min.	sec.	tert.	*Anomalia Lunæ.* Sig.	grad.	min.	sec.	*M. Latit. Lunæ.* Sig.	grad.	min.	sec.
1	04	09	37	22	40	02	28	43	08	04	28	42	45
2	08	19	14	45	19	05	27	26	15	09	27	25	31
3	00	28	52	07	59	08	26	09	23	02	26	08	16
4	05	20	40	57	20	00	07	56	25	08	08	04	47
5	10	00	18	20	00	03	06	39	33	01	06	47	33

Residuum Tabulæ VII.
Tabula annorum viginti expanſorum.

Anni.	*Longitudo Lunæ à Sole.* Sig.	grad.	min.	ſec.	tert.	*Anomalia Lunæ.* Sig.	grad.	min.	ſec.	*M. Latit. Lunæ.* Sig.	grad.	min.	ſec.
6	02	09	55	42	40	06	05	22	40	06	05	30	18
7	06	19	33	05	19	09	04	05	48	11	04	13	04
8	11	11	21	54	41	00	15	52	50	04	16	09	35
9	03	20	59	17	20	03	14	35	58	09	14	52	20
10	08	00	36	40	00	06	13	19	05	02	13	35	06
11	00	10	14	02	40	09	12	02	13	07	12	17	51
12	05	02	02	52	01	00	23	49	15	00	24	14	22
13	09	11	40	14	41	03	22	32	23	05	22	57	08
14	01	21	17	37	20	06	21	15	30	10	21	39	53
15	06	00	55	00	00	09	19	58	38	03	20	22	39
16	10	22	43	49	21	01	01	45	40	09	02	19	10
17	03	02	21	12	01	04	00	28	48	02	01	01	55
18	07	11	58	34	41	06	29	11	55	06	29	44	41
19	11	21	35	57	21	09	27	55	03	11	28	27	26
20	04	13	24	46	42	01	09	42	05	05	10	23	57
40	08	26	49	33	24	02	19	24	10	10	20	47	54
60	01	10	14	20	06	03	29	06	15	04	01	11	52
80	05	23	39	06	48	05	08	48	20	09	11	35	49
100	10	07	03	53	30	06	18	30	25	02	21	59	46

TABULA VIII.
Tabula menſium in anno communi.

Menſes ineuntes.	*Longitudo à Sole.* Sig.	gr.	min.	ſec.	ter.	*Anomal Lunæ.* Sig.	gr.	min.	ſec.	*M. Lat. Lunæ.* Sig.	gr.	min.	ſec.
Januarius	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
Februarius	00	17	54	47	27	01	15	00	52	01	20	06	35
Martius	11	29	15	14	50	01	20	50	02	02	00	31	54
Aprilis	00	17	10	02	18	03	05	50	55	03	20	38	29
Maius	00	22	53	23	04	04	07	47	53	04	27	31	19
Junius	01	10	48	10	31	05	22	48	45	06	17	37	54
Julius	01	16	31	31	17	06	24	45	43	07	24	30	44
Auguſtus	02	04	26	18	45	08	09	46	35	09	14	37	20
September	02	22	21	06	13	09	24	47	27	11	04	43	55
October	02	28	04	26	58	10	26	44	25	00	11	36	45
November	03	15	59	14	26	00	11	45	17	02	01	43	20
December	03	21	42	35	12	01	13	42	16	03	08	36	10
Mot. ann.	04	09	37	22	40	02	28	43	08	04	28	42	45

TABULA IX.

Tabula Dierum.

Dies.	Longitudo Lunæ à Sole.					Anomalia Lunæ.				Motus Lat. Lunæ.			
	Sig.	grad.	min.	sec.	tert.	Sig.	grad.	min.	sec.	Sig.	grad.	min.	sec.
1	00	12	11	26	41	00	13	03	54	00	13	13	46
2	00	24	22	53	23	00	26	07	48	00	26	27	31
3	01	06	34	20	05	01	09	11	42	01	09	41	17
4	01	18	45	46	46	01	22	15	36	01	22	55	03
5	02	00	57	13	28	02	05	19	30	02	06	08	48
6	02	13	08	40	09	02	18	23	24	02	19	22	34
7	02	25	20	06	51	03	01	27	18	03	02	36	20
8	03	07	31	33	32	03	14	31	11	03	15	50	05
9	03	19	43	00	14	03	27	35	05	03	29	03	51
10	04	01	54	26	55	04	10	38	59	04	12	17	37
11	04	14	05	53	37	04	23	42	53	04	25	31	22
12	04	26	17	20	18	05	06	46	47	05	08	45	08
13	05	08	28	47	00	05	19	50	41	05	21	58	54
14	05	20	40	13	41	06	02	54	35	06	05	12	39
15	06	02	51	40	23	06	15	58	29	06	18	26	25
16	06	15	03	07	05	06	29	02	23	07	01	40	11
17	06	27	14	33	46	07	12	06	17	07	14	53	56
18	07	09	26	00	28	07	25	10	11	07	28	07	42
19	07	21	37	27	09	08	08	14	05	08	11	21	27
20	08	03	48	53	51	08	21	17	59	08	24	35	13
21	08	16	00	20	32	09	04	21	53	09	07	48	59
22	08	28	11	47	14	09	17	25	47	09	21	02	44
23	09	10	23	13	55	10	00	29	41	10	04	16	30
24	09	22	34	40	37	10	13	33	34	10	17	30	16
25	10	04	46	07	18	10	26	37	28	11	00	44	01
26	10	16	57	34	00	11	09	41	22	11	13	57	47
27	10	29	09	00	41	11	22	45	16	11	27	11	33
28	11	11	20	27	23	00	05	49	10	00	10	25	18
29	11	23	31	54	04	00	18	53	04	00	23	39	04
30	00	05	43	20	46	01	01	56	58	01	06	52	50
31	00	17	54	47	27	01	15	00	52	01	20	06	35

TABULA X.

Tabula Horaria Lunæ.

Horæ / Scrup.	Longitudo Lunæ à Sole. Grad.	min.	sec.	tert.	Anomalia Lunæ. Grad.	min.	sec.	M. Latitud. Lunæ. Grad.	min.	sec.
1	00	30	28	37	00	32	40	00	33	05
2	01	00	57	13	01	05	19	01	06	10
3	01	31	25	50	01	37	59	01	39	14
4	02	01	54	27	02	10	39	02	12	19
5	02	32	23	04	02	43	19	02	45	23
6	03	02	51	40	03	15	58	03	18	27
7	03	33	20	17	03	48	38	03	51	32
8	04	03	48	54	04	21	18	04	24	36
9	04	34	17	30	04	53	58	04	57	41
10	05	04	46	07	05	26	37	05	30	45
11	05	35	14	44	05	59	17	06	03	49
12	06	05	43	21	06	31	57	06	36	54
13	06	36	11	57	07	04	37	07	09	58
14	07	06	40	34	07	37	16	07	43	03
15	07	37	09	11	08	09	56	08	16	07
16	08	07	37	48	08	42	36	08	49	11
17	08	38	06	24	09	15	16	09	22	16
18	09	08	35	01	09	47	55	09	55	20
19	09	39	03	38	10	20	35	10	28	25
20	10	09	32	15	10	53	15	11	01	29
21	10	40	00	51	11	25	55	11	34	33
22	11	10	29	28	11	58	34	12	07	38
23	11	40	58	05	12	31	14	12	40	42
24	12	11	26	41	13	03	54	13	13	48
Scru.	Min.		sec.	tert.	Min.		sec.	Min.		sec.
25	12		41	55	13		37	13		47
26	13		12	24	14		09	14		20
27	13		42	52	14		42	14		53
28	14		13	21	15		15	15		26
29	14		43	50	15		47	15		59
30	15		14	18	16		20	16		32

Residuum Tabulæ X.

Tabula Horaria Lunæ.

Hora Scrup.	Longitudo Lunæ à Sole. Min.	sec.	tert.	Anomal. Lunæ. Min.	sec.	M. Latit. Lunæ. Min.	sec.
31	15	44	47	16	53	17	05
32	16	15	16	17	25	17	38
33	16	45	44	17	58	18	11
34	17	16	13	18	31	18	44
35	17	46	41	19	03	19	18
36	18	17	10	19	36	19	51
37	18	47	39	20	08	20	24
38	19	18	07	20	41	20	57
39	19	48	36	21	14	21	30
40	20	19	04	21	46	22	03
41	20	49	33	22	19	22	36
42	21	20	02	22	51	23	09
43	21	50	30	23	24	23	42
44	22	20	59	23	57	24	15
45	22	51	27	24	30	24	48
46	23	21	56	25	03	25	21
47	23	52	25	25	35	25	54
48	24	22	53	26	08	26	27
49	24	53	22	26	41	27	00
50	25	23	50	27	13	27	34
51	25	54	19	27	46	28	07
52	26	24	48	28	18	28	40
53	26	55	16	28	51	29	13
54	27	25	45	29	24	29	46
55	27	56	14	29	56	30	19
56	28	26	42	30	29	30	52
57	28	57	11	31	01	31	25
58	29	27	39	31	34	31	58
59	29	58	08	32	07	32	31
60	30	28	37	32	40	33	05

TABULA XI.

Prosthaphæreses seu Æquationes.

Signum 0								
Gr. desc.	*Solis.* Subtrahe Gr.	min.	sec.	*Lunæ.* Subtrahe Gr.	min.	sec.	*Elongatio Lunæ à centro Eccentrici.*	*Gr. asc.*
0	0	00	00	0	00	00	102900	30
1	0	02	05	0	05	04	102899	29
2	0	04	10	0	10	08	102898	28
3	0	06	14	0	15	12	102896	27
4	0	08	18	0	20	16	102894	26
5	0	10	22	0	25	20	102891	25
6	0	12	26	0	30	23	102888	24
7	0	14	30	0	35	26	102884	23
8	0	16	33	0	40	28	102879	22
9	0	18	36	0	45	29	102873	21
10	0	20	39	0	50	30	102867	20
11	0	22	41	0	55	30	102860	19
12	0	24	43	1	00	28	102853	18
13	0	26	45	1	05	25	102845	17
14	0	28	47	1	10	21	102836	16
15	0	30	48	1	15	16	102826	15
16	0	32	49	1	20	10	102816	14
17	0	34	49	1	25	03	102805	13
18	0	36	48	1	29	55	102793	12
19	0	38	47	1	34	44	102781	11
20	0	40	45	1	39	32	102768	10
21	0	42	43	1	44	18	102755	9
22	0	44	40	1	49	03	102741	8
23	0	46	36	1	53	47	102726	7
24	0	48	31	1	58	29	102711	6
25	0	50	25	2	03	08	102695	5
26	0	52	18	2	07	44	102678	4
27	0	54	11	2	12	18	102660	3
28	0	56	03	2	16	50	102642	2
29	0	57	54	2	21	20	102623	1
30	0	59	44	2	25	47	102604	0
	Adde			Adde				
Signa II								

Residuum Tabulæ XI.

Prosthaphæreses seu Æquationes.

Signum I.									
Gr. desc.	*Solis.* Subtrahe Gr.	min.	sec.	*Lunæ.* Subtrahe Gr.	min.	sec.	*Elongatio Lunæ à centro Eccentrici.*	*Gr. asc.*
0	0	59	44	2	25	47	102604	30
1	1	01	33	2	30	12	102584	29
2	1	03	21	2	34	34	102563	28
3	1	05	08	2	38	54	102542	27
4	1	06	54	2	43	11	102520	26
5	1	08	38	2	47	25	102497	25
6	1	10	21	2	51	37	102474	24
7	1	12	03	2	55	46	102450	23
8	1	13	44	2	59	52	102426	22
9	1	15	24	3	03	54	102401	21
10	1	17	03	3	07	53	102375	20
11	1	18	40	3	11	49	102348	19
12	1	20	16	3	15	42	102321	18
13	1	21	51	3	19	31	102293	17
14	1	23	24	3	23	17	102265	16
15	1	24	56	3	26	59	102236	15
16	1	26	27	3	30	38	102206	14
17	1	27	56	3	34	13	102176	13
18	1	29	23	3	37	44	102145	12
19	1	30	49	3	41	12	102114	11
20	1	32	13	3	44	36	102082	10
21	1	33	36	3	47	56	102049	9
22	1	34	58	3	51	12	102016	8
23	1	36	18	3	54	24	101982	7
24	1	37	36	3	57	32	101948	6
25	1	38	52	4	00	36	101913	5
26	1	40	06	4	03	35	101877	4
27	1	41	18	4	06	30	101841	3
28	1	42	29	4	09	21	101804	2
29	1	43	38	4	12	08	101767	1
30	1	44	46	4	14	51	101729	0
	Adde			Adde				
Signa 10.								

Residuum Tabulæ XI.

Prosthaphæreses seu Æquationes.

Signa 2									
Gr. desc.	*Solis.* Subtrahe Gr.	min.	sec.	*Lunæ.* Subtrahe Gr.	min.	sec.	*Elongatio Lunæ à centro Eccentrici.*	*Gr. asc.*
0	1	44	47	4	14	51	101729	30
1	1	45	53	4	17	29	101691	29
2	1	46	57	4	20	02	101652	28
3	1	47	59	4	22	31	101613	27
4	1	48	59	4	24	55	101573	26
5	1	49	57	4	27	14	101532	25
6	1	50	53	4	29	29	101491	24
7	1	51	47	4	31	39	101449	23
8	1	52	39	4	33	44	101407	22
9	1	53	30	4	35	44	101365	21
10	1	54	19	4	37	39	101322	20
11	1	55	07	4	39	30	101279	19
12	1	55	52	4	41	17	101235	18
13	1	56	34	4	42	59	101191	17
14	1	57	14	4	44	35	101146	16
15	1	57	52	4	46	05	101101	15
16	1	58	28	4	47	30	101055	14
17	1	59	02	4	48	50	101009	13
18	1	59	34	4	50	06	100963	12
19	2	00	04	4	51	16	100916	11
20	2	00	32	4	52	21	100869	10
21	2	00	58	4	53	21	100821	9
22	2	01	22	4	54	16	100773	8
23	2	01	43	4	55	05	100725	7
24	2	02	02	4	55	49	100676	6
25	2	02	19	4	56	28	100627	5
26	2	02	33	4	57	01	100578	4
27	2	02	45	4	57	29	100528	3
28	2	02	55	4	57	51	100478	2
29	2	03	03	4	58	08	100428	1
30	2	03	09	4	58	20	100378	0
	Adde			Adde				
Signa 9								

Residuum Tabulæ XI.

Prosthaphæreses seu Æquationes.

Signa 3.									
Gr. desc.	*Solis.* Subtrahe			*Lunæ.* Subtrahe			*Elongatio Lunæ à centro Eccentrici.*	Gr. asc.
	Gr.	min.	sec.	Gr.	min.	sec.		
0	2	03	09	4	58	20	100378	30
1	2	03	13	4	58	26	100327	29
2	2	03	15	4	58	27	100276	28
3	2	03	13	4	58	22	100225	27
4	2	03	09	4	58	14	100174	26
5	2	03	03	4	57	59	100123	25
6	2	02	55	4	57	37	100072	24
7	2	02	45	4	57	10	100021	23
8	2	02	33	4	56	38	99969	22
9	2	02	19	4	56	01	99917	21
10	2	02	02	4	55	18	99865	20
11	2	01	43	4	54	30	99813	19
12	2	01	22	4	53	36	99761	18
13	2	00	58	4	52	37	99709	17
14	2	00	32	4	51	33	99657	16
15	2	00	04	4	50	23	99605	15
16	1	59	34	4	49	07	99553	14
17	1	59	02	4	47	46	99501	13
18	1	58	27	4	46	21	99449	12
19	1	57	50	4	44	50	99397	11
20	1	57	11	4	43	13	99343	10
21	1	56	30	4	41	31	99293	9
22	1	55	46	4	39	43	99242	8
23	1	55	00	4	37	51	99191	7
24	1	54	12	4	35	54	99140	6
25	1	53	21	4	33	51	99089	5
26	1	52	28	4	31	42	99038	4
27	1	51	33	4	29	29	98987	3
28	1	50	36	4	27	11	98937	2
29	1	49	37	4	24	48	98887	1
30	1	48	36	4	22	20	98838	0
	Adde			Adde				
Signa 8.								

Residuum Tabulæ XI.

Prosthaphæreses seu Æquationes.

Signa 4.								
Gr. desc.	Solis. Subtrahe			Lunæ. Subtrahe			Elongatio Lunæ à centro Eccentrici.	Gr. asc.
	Gr.	min.	sec.	Gr.	min.	sec.		
0	1	48	36	4	22	20	98838	30
1	1	47	33	4	19	46	98789	29
2	1	46	28	4	17	07	98740	28
3	1	45	21	4	14	24	98691	27
4	1	44	12	4	11	36	98643	26
5	1	43	01	4	08	43	98595	25
6	1	41	47	4	05	45	98547	24
7	1	40	31	4	02	42	98500	23
8	1	39	14	3	59	35	98453	22
9	1	37	55	3	56	23	98407	21
10	1	36	35	3	53	06	98361	20
11	1	35	13	3	49	45	98316	19
12	1	33	49	3	46	20	98272	18
13	1	32	23	3	42	50	98228	17
14	1	30	54	3	39	16	98185	16
15	1	29	23	3	35	38	98142	15
16	1	27	50	3	31	55	98100	14
17	1	26	16	3	28	08	98059	13
18	1	24	40	3	24	18	98018	12
19	1	23	03	3	20	24	97978	11
20	1	21	25	3	16	25	97938	10
21	1	19	46	3	12	22	97899	9
22	1	18	05	3	08	15	97861	8
23	1	16	22	3	04	05	97824	7
24	1	14	36	2	59	52	97787	6
25	1	12	48	2	55	35	97751	5
26	1	10	59	2	51	14	97716	4
27	1	09	09	2	46	49	97682	3
28	1	07	18	2	42	21	97649	2
29	1	05	26	2	37	51	97616	1
30	1	03	33	2	33	18	97584	0
	Adde			Adde				
Signa 7.								

Residuum Tabulæ XI.

Prosthaphæreses seu Æquationes.

Signa 5.

Gr. desc.	Solis. Subtrahe Gr.	min.	sec.	Lunæ. Subtrahe Gr.	min.	sec.	*Elongatio Lunæ à centro Eccentrici.*	Gr. asc.
0	1	03	33	2	33	18	97584	30
1	1	01	40	2	28	41	97553	29
2	0	59	45	2	24	01	97523	28
3	0	57	48	2	19	18	97494	27
4	0	55	49	2	14	33	97466	26
5	0	53	48	2	09	45	97439	25
6	0	51	47	2	04	55	97413	24
7	0	49	45	2	00	02	97388	23
8	0	47	43	1	55	07	97364	22
9	0	45	40	1	50	09	97341	21
10	0	43	36	1	45	08	97320	20
11	0	41	31	1	40	05	97299	19
12	0	39	25	1	35	01	97279	18
13	0	37	18	1	29	55	97260	17
14	0	35	10	1	24	47	97242	16
15	0	33	01	1	19	38	97225	15
16	0	30	52	1	14	27	97209	14
17	0	28	42	1	09	14	97194	13
18	0	26	32	1	03	59	97180	12
19	0	24	21	0	58	43	97167	11
20	0	22	10	0	53	27	97155	10
21	0	19	59	0	48	10	97144	9
22	0	17	47	0	42	52	97134	8
23	0	15	35	0	37	33	97126	7
24	0	13	22	0	32	13	97120	6
25	0	11	09	0	26	52	97115	5
26	0	08	56	0	21	30	97111	4
27	0	06	42	0	16	08	97108	3
28	0	04	28	0	10	46	97105	2
29	0	02	14	0	05	23	97102	1
30	0	00	00	0	00	00	97100	0
	Adde			Adde				

Signa 6.

TABULA XII.

Lunæ Prosthaphæreses secundæ & tertiæ.

Gr. desc.	0 Signum.			1 Signum.			2 Signa.			Gr. asc.
		Adde			Adde			Adde		
	Eccent. Lunæ.	*Variatio.* Min.	sec.	*Eccent. Lunæ.*	*Variatio.* Min.	sec.	*Eccent. Lunæ.*	*Variatio.* Min.	sec.	
0	0	0	00	1125	20	15	2174	35	04	30
1	38	0	43	1162	20	51	2207	35	25	29
2	76	1	26	1198	21	27	2240	35	45	28
3	114	2	08	1235	22	03	2272	36	05	27
4	152	2	50	1271	22	38	2304	36	24	26
5	190	3	32	1307	23	13	2336	36	42	25
6	228	4	14	1344	23	48	2368	37	00	24
7	265	4	56	1380	24	22	2400	37	17	23
8	303	5	38	1416	24	56	2432	37	33	22
9	341	6	20	1451	25	29	2463	37	48	21
0	379	7	02	1487	26	02	2494	38	03	20
1	417	7	44	1523	26	34	2525	38	17	19
2	454	8	26	1558	27	06	2556	38	30	18
3	492	9	07	1594	27	39	2587	38	42	17
4	530	9	48	1629	28	08	2617	38	55	16
5	568	10	29	1664	28	38	2647	39	07	15
6	605	11	10	1699	29	08	2677	39	18	14
7	643	11	51	1734	29	37	2707	39	28	13
8	680	12	31	1769	30	06	2737	39	37	12
9	718	13	11	1804	30	34	2766	39	45	11
0	755	13	51	1838	31	01	2795	39	53	10
1	792	14	31	1872	31	28	2824	40	00	9
2	830	15	10	1906	31	55	2853	40	06	8
3	867	15	49	1940	32	21	2881	40	12	7
4	904	16	28	1974	32	46	2909	40	17	6
5	941	17	07	2008	33	11	2937	40	21	5
6	978	17	45	2042	33	35	2965	40	25	4
7	1015	18	23	2075	33	58	2993	40	27	3
8	1052	19	01	2108	34	21	3021	40	28	2
9	1089	19	38	2141	34	43	3048	40	29	1
0	1125	20	15	2174	35	04	3075	40	30	0
		Subtrahe			Subtrahe			Subtrahe		
	11 Signa.			10 Signa.			9 Signa.			

Residuum Tabulæ XII.

Lunæ Prosthaphæreses secundæ & tertiæ.

Gr. asc.	3 Signa.			4 Signa.			5 Signa.			Gr. asc.
		Adde			Adde			Adde		
	Eccent. Lunæ.	*Variatio.* Min.	sec.	*Eccent. Lunæ.*	*Variatio.* Min.	sec.	*Eccent. Lunæ.*	*Variatio.* Min.	sec.	
0	3075	40	30	3765	35	04	4200	20	15	30
1	3102	40	29	3784	34	43	4210	19	38	29
2	3128	40	28	3803	34	21	4219	19	01	28
3	3154	40	27	3821	33	58	4228	18	23	27
4	3180	40	25	3839	33	35	4236	17	45	26
5	3206	40	21	3857	33	11	4245	17	07	25
6	3231	40	17	3874	32	46	4253	16	28	24
7	3256	40	12	3891	32	21	4261	15	49	23
8	3281	40	06	3908	31	55	4268	15	10	22
9	3306	40	00	3924	31	28	4275	14	31	21
10	3331	39	53	3940	31	01	4282	13	51	20
11	3355	39	45	3956	30	34	4288	13	11	19
12	3379	39	37	3972	30	06	4294	12	31	18
13	3403	39	28	3987	29	37	4300	11	51	17
14	3426	39	18	4002	29	08	4306	11	10	16
15	3449	39	07	4017	28	38	4311	10	29	15
16	3472	38	55	4031	28	08	4316	9	43	14
17	3495	38	43	4045	27	37	4320	9	07	13
18	3518	38	30	4059	27	06	4324	8	26	12
19	3540	38	17	4073	26	34	4328	7	44	11
20	3562	38	03	4086	26	02	4332	7	02	10
21	3584	37	48	4099	25	29	4335	6	20	9
22	3605	37	33	4111	24	56	4338	5	38	8
23	3626	37	17	4123	24	22	4340	4	56	7
24	3647	37	00	4135	23	48	4342	4	14	6
25	3667	36	42	4147	23	13	4344	3	32	5
26	3687	36	24	4158	22	38	4345	2	50	4
27	3707	36	05	4169	22	03	4346	2	08	3
28	3727	35	45	4180	21	27	4347	1	26	2
29	3746	35	25	4190	20	51	4348	0	43	1
30	3765	35	04	4200	20	15	4348	0	00	0
		Subtrahe			Subtrahe			Subtrahe		
	8 Signa.			7 Signa.			6 Signa.			

TABULÆ
LUNÆ-SOLARES
TYCHONIANÆ.

TABULA

Epochæ seu Radices. Ad Frisiæ Meridianum, & ad

An. Christi ineuntes.	*Epact.* Dies.	hor.	min.	sec.	*Anomalia Solis.* Sig.	grad.	min.	sec.
1401	15	12	37	26	06	00	26	22
1501	11	04	24	35	06	04	14	20
1601	06	20	11	45	06	08	02	20
1701	02	11	59	00	06	11	50	20

TABULA

Tabula Annorum

Anni Absoluti.	*Epact.* Dies.	hor.	min.	sec.	*Anomalia Solis.* Sig.	grad.	min.	sec.
1	10	15	11	22	11	19	16	08
2	21	06	22	45	11	08	32	16
3	02	08	50	04	11	26	54	44
4	14	00	01	26	11	16	10	52
5	24	15	12	48	11	05	27	00
6	05	17	40	07	11	23	49	29
7	16	08	51	30	11	13	05	37
8	28	00	02	52	11	02	21	45
9	09	02	30	11	11	20	44	13
10	19	17	41	33	11	10	00	21
11	00	20	08	52	11	28	22	50
12	12	11	20	15	11	17	38	58
13	23	02	31	37	11	06	55	06
14	04	04	58	56	11	25	17	34
15	14	20	10	18	11	14	33	42
16	26	11	21	41	11	03	49	50
17	07	13	49	00	11	22	12	19
18	18	05	00	22	11	11	28	26
19	28	20	11	44	11	00	44	34
20	10	22	39	03	11	19	07	03
40	21	21	18	08	11	08	14	07
60	03	07	13	07	11	26	27	30
80	14	05	52	12	11	15	34	33

XIII.

Mediam Noctem, quæ Cal. Januarii præcedit.

Anomalia Lunæ.				*Mot. Latitud. Lunæ.*				*Motus Solis.*			
Sig.	grad.	min.	sec.	Sig.	grad.	min.	sec.	Sig.	grad.	min.	sec.
08	24	19	37	02	23	00	30	09	03	36	03
05	09	33	55	07	12	26	58	09	08	39	04
01	24	48	14	00	01	53	27	09	13	42	04
10	10	02	28	04	21	19	55	09	18	45	05

XIV.

viginti expansorum.

Anomalia Lunæ.				*Mot. Latitud. Lunæ.*				*Motus Solis.*			
Sig.	grad.	min.	sec.	Sig.	grad.	min.	sec.	Sig.	grad.	min.	sec.
10	09	48	01	00	08	02	47	11	19	16	52
08	19	36	01	00	16	05	33	11	08	33	43
07	25	13	02	01	24	48	34	11	26	56	59
06	05	01	03	02	02	51	21	11	16	13	51
04	14	49	04	02	10	54	08	11	05	30	42
03	20	26	05	03	19	37	08	11	23	53	58
02	00	14	05	03	27	39	55	11	13	10	50
00	10	02	06	04	05	42	42	11	02	27	42
11	15	39	07	05	14	25	42	11	20	50	57
09	25	27	08	05	22	28	29	11	10	07	49
09	01	04	08	07	01	11	30	11	28	31	05
07	10	52	09	07	09	14	16	11	17	47	57
05	20	40	10	07	17	17	03	11	07	04	48
04	26	17	11	08	26	00	04	11	25	28	04
03	06	05	12	09	04	02	51	11	14	44	56
01	15	53	12	09	12	05	37	11	04	01	47
00	21	30	13	10	20	48	38	11	22	25	03
11	01	18	14	10	28	51	25	11	11	41	55
09	11	06	15	11	06	54	12	11	00	58	46
08	16	43	16	00	15	37	12	11	19	22	03
05	03	26	30	01	01	14	24	11	08	44	05
02	15	58	48	02	17	31	50	11	27	12	33
11	02	42	04	03	03	09	02	11	16	34	36

TABULA

Tabula menſium in

Menſes ineuntes.	*Epactæ.*				*Anomalia Solis.*			
	Dies.	hor.	min.	ſec.	Sign.	grad.	min.	ſec.
Januarius	00	00	00	00	00	00	00	00
Februarius	01	11	15	57	00	29	06	21
Martius	29	11	15	57	00	29	06	21
Aprilis	01	09	47	51	02	27	19	02
Maius	01	21	03	47	03	26	25	23
Junius	03	08	19	44	04	25	31	43
Julius	03	19	35	41	05	24	38	04
Auguſtus	05	06	51	38	06	23	44	25
September	06	18	07	35	07	22	50	45
October	07	05	23	32	08	21	57	06
November	08	16	39	29	09	21	03	27
December	09	03	55	25	10	20	09	47
Anni curric.	10	15	11	22	11	19	16	08

TABULA

Canon Lunæ plenæ

Syzygia.	*Tempus è quo ſubtrahuntur Epactæ.*				*Anomalia Solis.*			
	Dies.	hor.	min.	ſec.	Sign.	grad.	min.	ſec.
Plenilunium	15	18	22	02	00	14	33	10
Novilunium	30	12	44	03	00	29	06	21
Plenilunium	45	07	06	05	01	13	39	31
Novilunium	60	01	28	06	01	28	12	41
Plenilunium	74	19	50	08	02	12	45	52
Novilunium	89	14	12	09	02	27	19	02

X V.

anno communi.

Anomalia Lunæ.				*M. Latitudinis Lunæ.*				*Motus Solis.*			
Sign.	grad.	min.	sec.	Sign.	grad.	min.	sec.	Sign.	grad.	min.	sec.
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	25	49	00	01	00	40	14	00	29	06	24
00	25	49	00	01	00	40	14	00	29	06	24
02	17	27	00	03	02	00	42	02	27	19	13
03	13	16	00	04	02	40	56	03	26	25	37
04	09	05	00	05	03	21	09	04	25	32	02
05	04	54	00	06	04	01	23	05	24	38	26
06	00	43	00	07	04	41	37	06	23	44	50
06	26	32	01	08	05	21	51	07	22	51	14
07	22	21	01	09	06	02	05	08	21	57	39
08	18	10	01	10	06	42	19	09	21	04	03
09	13	59	01	11	07	22	33	10	20	10	27
10	09	48	01	00	08	02	47	11	19	16	52

X VI.

& Lunæ novæ.

Anomalia Lunæ.				*M. Latitudinis Lunæ.*				*Motus Solis.*			
Sign.	grad.	min.	sec.	Sign.	grad.	min.	sec.	Sign.	grad.	min.	sec.
06	12	54	30	06	15	20	07	00	14	33	12
00	25	49	00	01	00	40	14	00	29	06	24
07	08	43	30	07	16	00	21	01	13	39	36
01	21	38	00	02	01	20	28	01	28	12	48
08	04	32	30	08	16	40	35	02	12	46	01
02	17	27	00	03	02	00	42	02	27	19	13

TABULA

Tabula mensium

Menses Lunares.	*Tempus.* Dies.hor.min. sec. tert.	*Anomalia Solis.* Sig.grad.min.sec. tert.
1	029 12 44 03 09	00 29 06 20 40
2	059 01 28 06 17	01 28 12 41 19
3	088 14 12 09 26	02 27 19 01 59
4	118 02 56 12 35	03 26 25 22 38
5	147 15 40 15 43	04 25 31 43 18
6	177 04 24 18 52	05 24 38 03 58
7	206 17 08 22 01	06 23 44 24 37
8	236 05 52 25 09	07 22 50 45 17
9	265 18 36 28 18	08 21 57 05 57
10	295 07 20 31 27	09 21 03 26 36
11	324 20 04 34 35	10 20 09 47 16
12	354 08 48 37 44	11 19 16 07 56
13	383 21 32 40 53	00 18 22 28 35

Dimidii mensis

$\frac{1}{2}$	014 18 22 01 34	00 14 33 10 20
$\frac{1}{4}$	007 09 11 00 47	00 07 16 35 10

XVII.

Lunarium.

Anomalia Lunæ.	*Mot. Latitud. Lunæ.*	*M. Solis ab æquinoct.*
Sig. grad. min. sec. tert.	Sig grad. min. sec. tert.	Sig. grad. min. sec. tert.
00 25 49 00 04	01 00 40 13 54	00 29 06 24 18
01 21 38 00 07	02 01 20 27 47	01 28 12 48 36
02 17 27 00 11	03 02 00 41 41	02 27 19 12 54
03 13 16 00 15	04 02 40 55 35	03 26 25 37 12
04 09 05 00 19	05 03 21 09 29	04 25 32 01 31
05 04 54 00 23	06 04 01 23 22	05 24 38 25 49
06 00 43 00 26	07 04 41 37 16	06 23 44 50 07
06 26 32 00 30	08 05 21 51 10	07 22 51 14 25
07 22 21 00 34	09 06 02 05 03	08 21 57 38 43
08 18 10 00 38	10 06 42 18 57	09 21 04 03 01
09 13 59 00 41	11 07 22 32 51	10 20 10 27 19
10 09 48 00 45	00 08 02 46 45	11 19 16 51 37
11 05 37 00 49	01 08 43 00 38	00 18 23 15 56

& quadrantis.

06 12 54 30 02	06 15 20 06 57	00 14 33 12 09
03 06 27 15 01	03 07 40 03 28	00 07 16 36 04

TABULA XVIII.
Reductio Lunæ ad Eclipticam.

Gradus.	Subtrahe						Gradus.
	Sign. 0.		*Sign. 1.*		*Sign. 2.*		
	Sign. 6.		*Sign. 7.*		*Sign. 8.*		
	Min.	sec.	Min.	sec.	Min.	sec.	
0	00	00	06	06	06	05	30
1	00	15	06	12	05	57	29
2	00	30	06	18	05	48	28
3	00	45	06	24	05	39	27
4	00	59	06	29	05	30	26
5	01	13	06	35	05	21	25
6	01	27	06	40	05	12	24
7	01	42	06	44	05	01	23
8	01	56	06	47	04	51	22
9	02	10	06	51	04	40	21
10	02	24	06	54	04	29	20
11	02	38	06	56	04	18	19
12	02	52	06	57	04	07	18
13	03	06	06	58	03	55	17
14	03	19	06	59	03	42	16
15	03	32	07	00	03	31	15
16	03	43	06	59	03	18	14
17	03	56	06	58	03	05	13
18	04	08	06	57	02	51	12
19	04	19	06	56	02	38	11
20	04	30	06	54	02	23	10
21	04	41	06	51	02	09	9
22	04	52	06	47	01	55	8
23	05	02	06	44	01	41	7
24	05	13	06	40	01	26	6
25	05	22	06	35	01	12	5
26	05	31	06	28	00	58	4
27	05	40	06	25	00	45	3
28	05	49	06	17	00	30	2
29	05	58	06	11	00	15	1
30	06	06	06	05	00	00	0
	Sign. 11.		*Sign. 10*		*Sign. 9.*		
	Sign. 5.		*Sign. 4.*		*Sign. 3.*		
	Adde						

TABULA XIX.

Prosthaphæreses seu Æquationes Nodorum Lunæ.

Gradus.	Sign. 0 & 6. Æquationes Adde			Scrup. propor.		Sign. 1 & 7. Æquation. Adde			Scrup. propor.		Sign. 2 & 8. Æquation. Adde			Scrup. propor.		Gradus.
	Gr.	min.	sec.	Min.	sec.	Gr.	min.	sec.	Min.	sec.	Gr.	min.	sec.	Min.	sec.	
0	0	00	00	00	00	1	33	28	15	22	1	30	32	45	20	30
1	0	03	50	00	01	1	35	12	16	18	1	28	34	46	13	29
2	0	07	39	00	04	1	36	47	17	15	1	26	30	47	05	28
3	0	11	27	00	09	1	38	12	18	13	1	24	21	47	54	27
4	0	15	14	00	16	1	39	31	19	11	1	22	06	48	43	26
5	0	19	00	00	26	1	40	42	20	10	1	19	45	49	31	25
6	0	22	46	00	41	1	41	45	21	09	1	17	18	50	19	24
7	0	26	29	00	56	1	42	44	22	09	1	14	46	51	04	23
8	0	30	09	01	13	1	43	38	23	10	1	12	09	51	47	22
9	0	33	47	01	32	1	44	29	24	11	1	09	27	52	28	21
10	0	37	23	01	53	1	45	08	25	13	1	06	41	53	08	20
11	0	40	56	02	16	1	45	34	26	16	1	03	49	53	46	19
12	0	44	26	02	41	1	45	50	27	19	1	00	51	54	23	18
13	0	47	52	03	08	1	45	56	28	22	0	57	50	54	59	17
14	0	51	14	03	38	1	45	59	29	25	0	54	47	55	33	16
15	0	54	32	04	10	1	46	00	30	28	0	51	42	56	06	15
16	0	57	47	04	43	1	45	53	31	30	0	48	32	56	36	14
17	1	00	56	05	18	1	45	36	32	33	0	45	18	57	03	13
18	1	04	00	05	54	1	45	13	33	35	0	42	00	57	28	12
19	1	06	59	06	32	1	44	41	34	37	0	38	40	57	52	11
20	1	09	53	07	12	1	44	00	35	39	0	35	18	58	14	10
21	1	12	42	07	54	1	43	10	36	41	0	31	53	58	35	9
22	1	15	25	08	38	1	42	14	37	42	0	28	26	58	53	8
23	1	18	02	09	24	1	41	10	38	43	0	24	57	59	09	7
24	1	20	33	10	13	1	39	59	39	43	0	21	26	59	22	6
25	1	22	58	11	02	1	38	42	40	41	0	17	54	59	33	5
26	1	25	16	11	51	1	37	18	41	38	0	14	21	59	43	4
27	1	27	28	12	41	1	35	46	42	35	0	10	46	59	50	3
28	1	29	34	13	33	1	34	08	43	31	0	07	11	59	55	2
29	1	31	34	14	27	1	32	23	44	26	0	03	36	59	58	1
30	1	33	28	15	22	1	30	32	45	20	0	00	00	60	00	0
	Sign. 11 & 5. Subtrahe.					Sign. 10 & 4. Subtrahe.					Sign. 9 & 3. Subtrahe.					

TABULA XX.

Tabula Latitudinis Lunæ Tychoniana.

	Sign. 0. Boreal.		*Sign. 1. Boreal.*		*Sign. 2. Boreal.*		
	Sign. 6. Auſtr.		*Sign. 7. Auſtr.*		*Sign. 8. Auſtr.*		
Gr.	*Lat. Lunæ.* Gr. m. ſec	*Exceſſ.* M. ſec.	*Lat. Lunæ.* Gr. m. ſec.	*Exceſſ.* M. ſec.	*Lat. Lunæ.* Gr. m. ſec.	*Exceſſ.* M. ſec.	
0	00 00 00	00 00	02 29 06	09 28	04 18 26	16 25	30
1	00 05 13	00 20	02 33 36	09 45	04 20 59	16 35	29
2	00 10 25	00 40	02 38 03	10 02	04 23 28	16 45	28
3	00 15 36	00 59	02 42 26	10 28	04 25 53	16 55	27
4	00 20 47	01 19	02 46 46	10 35	04 28 13	17 04	26
5	00 25 58	01 39	02 51 04	10 51	04 30 28	17 12	25
6	00 31 09	01 59	02 55 19	11 07	04 32 38	17 20	24
7	00 36 19	02 19	02 59 30	11 23	04 34 43	17 28	23
8	00 41 29	02 38	03 03 38	11 39	04 36 43	17 36	22
9	00 46 38	02 57	03 07 43	11 55	04 38 38	17 43	21
10	00 51 46	03 17	03 11 44	12 11	04 40 27	17 51	20
11	00 56 53	03 36	03 15 42	12 26	04 42 11	17 58	19
12	01 01 59	03 55	03 19 36	12 41	04 43 50	18 05	18
13	01 07 04	04 15	03 23 26	12 56	04 45 23	18 12	17
14	01 12 08	04 34	03 27 13	13 10	04 46 52	18 18	16
15	01 17 10	04 53	03 30 56	13 24	04 48 18	18 23	15
16	01 22 11	05 13	03 34 35	13 38	04 49 35	18 27	14
17	01 27 10	05 32	03 38 10	13 52	04 50 49	18 31	13
18	01 32 08	05 51	03 41 42	14 05	04 51 58	18 34	12
19	01 37 04	06 10	03 45 07	14 18	04 53 00	18 38	11
20	01 41 58	06 29	03 48 30	14 31	04 53 57	18 42	10
21	01 46 51	06 47	03 51 52	14 44	04 54 49	18 45	9
22	01 51 41	07 06	03 55 09	14 57	04 55 36	18 48	8
23	01 56 30	07 24	03 58 19	15 09	04 56 17	18 51	7
24	02 01 17	07 42	04 01 23	15 21	04 56 52	18 53	6
25	02 06 01	08 00	04 04 24	15 32	04 57 22	18 55	5
26	02 10 43	08 18	04 07 21	15 43	04 57 46	18 56	4
27	02 15 23	08 35	04 10 15	15 54	04 58 05	18 57	3
28	02 20 00	08 53	04 13 05	16 05	04 58 18	18 58	2
29	02 24 34	09 11	04 15 49	16 15	04 58 26	18 59	1
30	02 29 06	09 28	04 18 26	16 25	04 58 30	19 00	0
	Sign. 11. Auſtr.		*Sign. 10. Auſtr.*		*Sign. 9. Auſtr.*		Gr.
	Sign. 5. Boreal.		*Sign. 4. Boreal.*		*Sign. 3. Boreal.*		

TABULA XXI.

Tabula Parallaxeôn Solis & Lunæ Tychonianæ in circulo verticali.

Semidiam. terræ.		LUNA.									
		52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
Gradus altitudinis.	*SOLIS.* Min.	92028 m.	93798 m.	95568 m.	97337 m.	99107 m.	100877 m.	102647 m.	104416 m.	106186 m.	107956 m.
0	3	66	65	64	63	61	60	59	58	57	56
3	3	66	65	64	62	61	60	59	58	57	56
6	3	66	65	63	62	61	60	59	58	57	56
9	3	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
12	3	65	64	62	61	60	59	58	57	56	55
15	3	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55
18	3	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54
21	3	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53
24	3	61	60	59	58	56	55	54	54	53	52
27	3	60	58	57	56	55	54	53	52	51	51
30	3	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49
33	3	56	55	54	53	52	51	50	49	48	48
36	2	54	53	52	51	50	49	48	48	47	46
39	2	52	51	50	49	48	47	47	46	45	44
42	2	50	49	48	47	46	45	45	44	43	42
45	2	47	46	46	45	44	43	42	42	41	40
48	2	45	44	43	42	42	41	40	39	39	38
51	2	42	41	41	40	39	38	38	37	37	36
54	2	40	39	38	37	37	36	35	35	34	34
57	2	37	36	35	35	34	33	33	32	32	31
60	2	34	33	32	32	31	31	30	30	29	29
63	1	31	30	29	29	28	28	27	27	26	26
66	1	27	27	26	26	25	25	25	24	24	23
69	1	24	24	23	23	22	22	22	21	21	20
72	1	21	20	20	20	19	19	19	18	18	18
75	1	17	17	17	16	16	16	16	15	15	15
78	1	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12
81	0	11	10	10	10	10	10	9	9	9	9
84	0	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6
87	0	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Distantia Lunæ.

In hac tabellâ studio omisimus minuta secunda, quoniam illa plus molestiæ objicere solent, quàm res ipsa mereatur.

TABULA XXII.

Tabella Refractionum Solis & Lunæ.

Gradus altitudinis.	*Refractiones*		*Gradus altitudinis.*	*Refractiones*	
	Solis.	*Lunæ.*		*Solis.*	*Lunæ.*
	Min.	Min.		Min.	Min.
0	34	33	21	04	05
1	26	25	22	03	05
2	20	20	23	03	04
3	17	17	24	03	04
4	15	15	25	02	03
5	14	14	26	02	03
6	13	14	27	02	03
7	13	13	28	02	02
8	11	12	29	02	02
9	10	11	30	01	02
10	10	11	31	01	01
11	09	10	32	01	01
12	09	10	33	01	01
13	08	09	34	01	01
14	08	08	35	01	01
15	07	08	36	01	01
16	07	07	37	00	01
17	06	07	38	00	01
18	06	06	39	00	00
19	05	06	40	00	00
20	04	05	41	00	00

TABULA XXIII.

Tabula semidiametrorum apparentium Tychon.

Anomalia Solis vel Lun.		*Solis.*		*Lunæ plenæ.*		*Lunæ novæ.*		*Umbræ.*		*Variat.*	*Anomalia Solis vel Lun.*	
Sig.	gr.	M.	sec.	M.	sec.	M.	sec.	M.	sec.	Se.	Sig.	gr.
00	00	15	00	16	00	12	48	43	00	00	12	00
00	06	15	00	16	00	12	48	43	01	00	11	24
00	12	15	01	16	01	12	49	43	02	01	11	18
00	18	15	02	16	03	12	50	43	06	02	11	12
00	24	15	03	16	05	12	52	43	09	03	11	06
01	00	15	04	16	08	12	54	43	14	04	11	00
01	06	15	06	16	12	12	58	43	19	06	10	24
01	12	15	08	16	16	13	01	43	25	09	10	18
01	18	15	10	16	21	13	05	43	33	12	10	12
01	24	15	12	16	25	13	08	43	41	15	10	06
02	00	15	15	16	30	13	12	43	49	18	10	00
02	06	15	18	16	36	13	17	43	58	21	09	24
02	12	15	21	16	42	13	22	44	09	24	09	18
02	18	15	24	16	48	13	26	44	20	27	09	12
02	24	15	26	16	54	13	31	44	31	30	09	06
03	00	15	29	17	00	13	35	44	43	34	09	00
03	06	15	32	17	06	13	41	44	55	37	08	24
03	12	15	35	17	12	13	46	45	07	40	08	18
03	18	15	38	17	17	13	50	45	19	43	08	12
03	24	15	41	17	22	13	54	45	31	46	08	06
04	00	15	43	17	26	13	57	45	44	49	08	00
04	06	15	46	17	31	14	01	45	56	51	07	24
04	12	15	49	17	36	14	05	46	07	52	07	18
04	18	15	51	17	41	14	09	46	17	53	07	12
04	24	15	53	17	46	14	13	46	27	54	07	06
05	00	15	55	17	50	14	16	46	36	55	07	00
05	06	15	57	17	54	14	19	46	44	55	06	24
05	12	15	58	17	57	14	22	46	50	55	06	18
05	18	15	59	17	58	14	22	46	55	56	06	12
05	24	15	59	17	59	14	23	46	58	56	06	06
06	00	16	00	18	00	14	24	47	00	56	06	00

Anomalia media Solis exhibet semidiametrum Solis cum Variatione umbræ. Anomalia Lunæ coæquata dat semidiametrum Lunæ & semidiametrum umbræ, è quâ aufertur Variatio.

TABULA XXIV.

Tabula motûs veri horarii Lunæ in veris Syzygiis & dimidio die ante & post Syzygias.

ANOMALIÆ.

Gradus.	Sign. 0. In veris Syzyg. M.	sec.	Sign. 0. Ante & post Syz. M.	sec.	Sign. 1. In veris Syzyg. M.	sec.	Sign. 1. Ante & post Syz. M.	sec.	Sign. 2. In veris Syzyg. M.	sec.	Sign. 2. Ante & post Syz. M.	sec.	Gradus.
0	27	43	27	12	28	04	27	34	29	01	28	46	30
3	27	44	27	12	28	08	27	39	29	09	28	57	27
6	27	45	27	13	28	13	27	45	29	17	29	08	24
9	27	45	27	14	28	18	27	51	29	25	29	19	21
12	27	47	27	15	28	23	27	58	29	33	29	29	18
15	27	48	27	16	28	29	28	05	29	41	29	41	15
18	27	51	27	19	28	35	28	12	29	49	29	52	12
21	27	53	27	22	28	41	28	20	29	58	30	04	9
24	27	57	27	26	28	47	28	29	30	06	30	17	6
27	28	00	27	30	28	54	28	38	30	15	30	29	3
30	28	04	27	34	29	01	28	46	30	24	30	42	0
	Sign. 11.				Sign. 10.				Sign. 9.				

ANOMALIÆ.

Gradus.	Sign. 3. In veris Syzyg. M.	sec.	Sign. 3. Ante & post Syz. M.	sec.	Sign. 4. In veris Syzyg. M.	sec.	Sign. 4. Ante & post Syz. M.	sec.	Sign. 5. In veris Syzyg. M.	sec.	Sign. 5. Ante & post Syz. M.	sec.	Gradus.
0	30	24	30	42	31	51	32	53	32	58	34	45	30
3	30	33	30	55	31	58	33	05	33	03	34	53	27
6	30	41	31	07	32	06	33	18	33	07	35	00	24
9	30	50	31	20	32	14	33	30	33	11	35	08	21
12	30	58	31	33	32	21	33	41	33	14	35	14	18
15	31	07	31	46	32	28	33	54	33	17	35	18	15
18	31	17	32	00	32	35	34	05	33	20	35	24	12
21	31	26	32	15	32	41	34	17	33	21	35	29	9
24	31	34	32	28	32	47	34	26	33	23	35	32	6
27	31	43	32	41	32	53	34	36	33	24	35	34	3
30	31	51	32	53	32	58	34	45	33	24	35	37	0
	Sign 8.				Sign. 7.				Sign. 6.				

TABULÆ
RUDOLPHINÆ
SUPPUTATÆ

In partibus Circuli & Graduum decimalibus.

TABULA XXV.

Epochæ mediorum motuum Solis & Fixarum, in annis Periodi Julianæ, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii, meridie temporis Astronomici, Stylo Juliano.

Med. motus Solis ab Æquinoct.		*Med. mot. Apog. Sol. ab Æquinoct.*			*Med. mot. primæ Stellæ Ariet. ab Æquin.*		
Anno Period. Jul. compl.	*Partes decimales Circ.*	*Anno Period. Jul. compl.*	Signa.	Gradûs cum part. decimal.	*Anno Period. Jul. compl.*	Signa.	Gradûs cum part. decimal.
0	6735528	0	11	17.6658	0	09	28.1825
1000	6945435	1000	00	4.7844	1000	10	12.3492
2000	7155342	2000	00	21.9031	2600	10	26.5158
3000	7365250	3000	01	9.0217	3000	11	10.6825
4000	7575157	4000	01	26.1403	4000	11	24.8492
5000	7785065	5000	02	13.2589	5000	00	9.0158
6000	7994972	6000	03	0.3775	6000	00	23.1825
		Log-us medii motûs Apogéi Solis in anno tropico			Log-us medii motûs Fixarum in anno tropico		
		$\bar{2}$,23346.17			$\bar{2}$,15126.24		

TABULA XXVI.

Med. mot. Sol. ab Æqu. in annis expansis.

Anni.	Partes decimales Circ.
B 1	0020744
2	0014109
3	0007474
4	0000840
B 5	0021584
6	0014949
7	0008314
8	0001679
B 9	0022423
10	0015789
11	0009154
12	0002519
B 13	0023263
14	0016628
15	0009993
16	0003359
B 17	0024103
18	0017468
19	0010833
20	0004198
40	0008396
60	0012594
80	0016793
100	0020991
200	0041981
300	0062972
400	0083963
500	0104954
600	0125944
700	0146935
800	0167926
900	0188917
1000	0209907

Med. mot. Sol. ab Æqu. in mensibus anni communis.

Men. comp.	Partes decimales Circ.
Jan.	0848752
Febr.	1615366
Mar.	2464117
Apr.	3285490
Maj.	4134241
Jun.	4955614
Jul.	5804366
Aug.	6653117
Sept.	7474490
Oct.	8323241
Nov.	9144614
Dec.	9993365

Med. m. Sol. ab Æqu. in mens. ann. bissext.

Jan.	0848752
Febr.	1642745
Mar.	2491497
Apr.	3312869
Maj.	4161621
Jun.	4982993
Jul.	5831745
Aug.	6680496
Sept.	7501869
Oct.	8350620
Nov.	9171993
Dec.	1.0020744

Nota. Tab. ann. expans. congruit tantū Epoch. ann. Per. Jul. cujus an. curr. 1, 5, 9, 13, 17 supra cōpl. vicen. & cet. sunt biss.

Medius motus Solis ab Æquinoctio in diebus.

Dies comp.	Partes decimales Circuli.
1	0027379
2	0054758
3	0082137
4	0109516
5	0136895
6	0164274
7	0191654
8	0219033
9	0246412
10	0273791
11	0301170
12	0328549
13	0355928
14	0383307
15	0410686
16	0438065
17	0465444
18	0492823
19	0520203
20	0547582
21	0574961
22	0602340
23	0629719
24	0657098
25	0684477
26	0711856
27	0739235
28	0766614
29	0793993
30	0821372
31	0848752

Residuum Tabulæ XXVI.

Med. mot. Sol. ab Æqu. in Horis.		*Med. mot. Sol. ab Æqu. in Minutis.*		*Med. mot. Sol. ab Æqu. in Minutis.*	
Hor.	Par.dec.circul.	Min.	Par.dec.circul.	Min.	Par.dec.circul.
1	0001141	1	0000190	31	0005894
2	0002282	2	0000380	32	0006084
3	0003422	3	0000570	33	0006274
4	0004563	4	0000761	34	0006465
5	0005704	5	0000951	35	0006655
6	0006845	6	0001141	36	0006845
7	0007986	7	0001331	37	0007035
8	0009126	8	0001521	38	0007225
9	0010267	9	0001711	39	0007415
10	0011408	10	0001901	40	0007605
11	0012549	11	0002091	41	0007796
12	0013690	12	0002282	42	0007986
13	0014830	13	0002472	43	0008176
14	0015971	14	0002662	44	0008366
15	0017112	15	0002852	45	0008556
16	0018253	16	0003042	46	0008746
17	0019394	17	0003232	47	0008936
18	0020534	18	0003422	48	0009126
19	0021675	19	0003613	49	0009317
20	0022816	20	0003803	50	0009507
21	0023957	21	0003993	51	0009697
22	0025097	22	0004183	52	0009887
23	0026238	23	0004373	53	0010077
24	0027379	24	0004563	54	0010267
		25	0004753	55	0010457
		26	0004943	56	0010648
		27	0005134	57	0010838
		28	0005324	58	0011028
		29	0005514	59	0011218
		30	0005704	60	0011408

TABULA XXVII.

Tabula Converſionis Partium decimalium Circuli in Gradûs & partes decimales Graduum.

Par. dec. Circuli. (1)(2) (3)(4) (5)(6)	*Grad. vel par. decimal. grad.* $2\,1\,0.\overline{1}$ $0.\overline{1}\,\overline{2}\,\overline{3}$ $0.\overline{1}\,\overline{2}\,\overline{3}\,\overline{4}\,\overline{5}$	*Par. dec. Circuli.* (1)(2) (3)(4) (5)(6)	*Grad. vel par. decimal. grad.* $2\,1\,0.\overline{1}$ $0.\overline{1}\,\overline{2}\,\overline{3}$ $0.\overline{1}\,\overline{2}\,\overline{3}\,\overline{4}\,\overline{5}$	*Par. dec. Circuli.* (1)(2) (3)(4) (5)(6)	*Grad. vel par. decimal. grad.* $2\,1\,0.\overline{1}$ $0.\overline{1}\,\overline{2}\,\overline{3}$ $0.\overline{1}\,\overline{2}\,\overline{3}\,\overline{4}\,\overline{5}$
01	0036	34	1224	67	2412
02	0072	35	1260	68	2448
03	0108	36	1296	69	2484
04	0144	37	1332	70	2520
05	0180	38	1368	71	2556
06	0216	39	1404	72	2592
07	0252	40	1440	73	2628
08	0288	41	1476	74	2664
09	0324	42	1512	75	2700
10	0360	43	1548	76	2736
11	0396	44	1584	77	2772
12	0432	45	1620	78	2808
13	0468	46	1656	79	2844
14	0504	47	1692	80	2880
15	0540	48	1728	81	2916
16	0576	49	1764	82	2952
17	0612	50	1800	83	2988
18	0648	51	1836	84	3024
19	0684	52	1872	85	3060
20	0720	53	1908	86	3096
21	0756	54	1944	87	3132
22	0792	55	1980	88	3168
23	0828	56	2016	89	3204
24	0864	57	2052	90	3240
25	0900	58	2088	91	3276
26	0936	59	2124	92	3312
27	0972	60	2160	93	3348
28	1008	61	2196	94	3384
29	1044	62	2232	95	3420
30	1080	63	2268	96	3456
31	1116	64	2304	97	3492
32	1152	65	2340	98	3528
33	1188	66	2376	99	3564

TABULA XXVIII.

Tabula Æquationis Centri Solis.

Subtrahe							
Grad.	*Sign.* 0 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign.* 1 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign.* 2 Gr. p. d.	Log. di.	Grad.
0	00.0000	400775	01.0114	400677	01.7667	400398	30
1	00.0353	400775	01.0419	400668	01.7847	400389	29
2	00.0706	400775	01.0717	400659	01.8022	400376	28
3	00.1058	400775	01.1019	400655	01.8192	400363	27
4	00.1406	400775	01.1317	400647	01.8358	400350	26
5	00.1758	400771	01.1619	400638	01.8517	400342	25
6	00.2106	400771	01.1897	400634	01.8669	400329	24
7	00.2453	400771	01.2181	400625	01.8819	400316	23
8	00.2806	400766	01.2464	400617	01.8961	400303	22
9	00.3158	400766	01.2747	400608	01.9122	400290	21
10	00.3506	400762	01.3025	400599	01.9239	400277	20
11	00.3856	400762	01.3303	400591	01.9356	400264	19
12	00.4200	400758	01.3567	400582	01.9475	400252	18
13	00.4547	400753	01.3833	400574	01.9592	400238	17
14	00.4919	400751	01.4097	400565	01.9703	400225	16
15	00.5236	400749	01.4353	400557	01.9806	400212	15
16	00.5606	400745	01.4603	400548	01.9903	400199	14
17	00.5906	400740	01.4850	400535	01.9992	400186	13
18	00.6181	400736	01.5194	400527	02.0078	400173	12
19	00.6581	400732	01.5336	400518	02.0156	400160	11
20	00.6917	400728	01.5569	400509	02.0225	400147	10
21	00.7244	400723	01.5806	400497	02.0292	400134	9
22	00.7575	400719	01.6031	400488	02.0358	400121	8
23	00.7883	400715	01.6256	400475	02.0414	400108	7
24	00.8219	400711	01.6497	400467	02.0467	400095	6
25	00.8542	400702	01.6675	400454	02.0506	400078	5
26	00.8861	400698	01.6900	400445	02.0542	400065	4
27	00.9178	400694	01.7094	400432	02.0572	400052	3
28	00.9503	400685	01.7292	400419	02.0597	400039	2
29	00.9794	400682	01.7483	400411	02.0614	400026	1
30	01.0114	400677	01.7667	400398	02.0625	400013	0
	Sig. 11		*Sig.* 10		*Sign.* 9		
Adde							

Residuum Tabulæ XXVIII.

Tabula Æquationis Centri Solis.

Subtrahe							
Grad.	*Sign.* 3 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign.* 4 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign.* 5 Gr. p. d.	Log. di.	Grad.
0	02.0625	400013	01.8064	399616	01.0511	399321	30
1	02.0628	400000	01.7886	399607	01.0189	399313	29
2	02.0622	399987	01.7703	399594	00.9869	399308	28
3	02.0619	399974	01.7514	399585	00.9547	399299	27
4	02.0606	399961	01.7319	399572	00.9222	399295	26
5	02.0575	399943	01.7119	399559	00.8889	399290	25
6	02.0553	399930	01.6908	399550	00.8553	399282	24
7	02.0517	399917	01.6700	399537	00.8222	399277	23
8	02.0483	399904	01.6481	399524	00.7886	399273	22
9	02.0436	399891	01.6258	399515	00.7544	399269	21
10	02.0381	399874	01.6028	399506	00.7200	399264	20
11	02.0331	399865	01.5808	399493	00.6856	399260	19
12	02.0267	399852	01.5572	399480	00.6506	399255	18
13	02.0192	399835	01.5331	399471	00.6156	399250	17
14	02.0114	399822	01.5083	399462	00.5806	399246	16
15	02.0031	399808	01.4828	399449	00.5450	399242	15
16	01.9947	399795	01.4569	399441	00.5194	399238	14
17	01.9850	399782	01.4308	399432	00.4739	399233	13
18	01.9747	399769	01.4042	399423	00.4381	399229	12
19	01.9639	399756	01.3744	399412	00.4022	399226	11
20	01.9525	399743	01.3497	399401	00.3661	399224	10
21	01.9408	399730	01.3222	399392	00.3297	399224	9
22	01.9283	399717	01.2936	399383	00.2939	399220	8
23	01.9153	399704	01.2647	399378	00.2572	399220	7
24	01.9014	399695	01.2353	399367	00.2206	399220	6
25	01.8867	399682	01.2056	399360	00.1839	399216	5
26	01.8692	399669	01.1756	399352	00.1469	399216	4
27	01.8564	399656	01.1447	399344	00,1106	399216	3
28	01.8400	399642	01.1139	399335	00.0736	399216	2
29	01.8231	399629	01.0825	399326	00.0369	399216	1
30	01.8064	399616	01.0511	399321	00.0000	399216	0
	Sign. 8		*Sign.* 7		*Sign.* 6		
Adde							

TABULA XXIX.

Epochæ mediorum motuum Saturni, in annis Periodi Julianæ, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii, Meridie temporis Aſtronomici, Stylo Juliano.

Medius motus Saturni ab Æquinoct.		*Medius motus Aphelii Saturni ab Æquinoctio.*			*Medius motus Nodi borealis Saturni ab Æquinoctio.*		
Anno Per. Jul. comp.	Partes decimales Circuli.	*Anno Per. Jul. comp.*	Signa.	Gradûs cum partibus decimal.	*Anno Per. Jul. comp.*	Signa.	Gradûs cum partibus decimal.
0	026400	0	04	13.2536	0	11	15.7004
1000	012229	1000	05	4.2748	1000	00	5.5485
2000	998059	2000	05	25.2959	2000	00	25.3966
3000	983888	3000	06	16.3170	3000	01	15.2447
4000	969718	4000	07	7.3381	4000	02	5.0928
5000	955547	5000	07	28.3592	5000	02	24.9409
6000	941377	6000	08	19.3803	6000	03	14.7890
Log-us medii motus Saturni in anno tropico		Log-us medii motûs Aphelii Saturni in anno tropico			Log-us medii motûs Nodi borealis Saturni in anno tropico		
$\overline{2}$,53128.87		$\overline{2}$,32264.65			$\overline{2}$,29771.49		

Medius motus Saturni ab Æquinoct. in annis tropicis.	
Anni tropici.	Part.dec.Circul. 0.12345 678
1	03398.512
2	06797.023
3	10195.535
4	13594.046
5	16992.558
6	20391.070
7	23789.581
8	27188.093
9	30586.604

Termini Stationum Saturni.

In Anomalia Eccentri.	*Angul. commut. ſive ad Solem.*			
	Prima.		*Secundæ.*	
Sign.	Sign.	Gr. c.p.d.	Sign.	Gr.c.p.d.
00	03	23.80	03	23.95
03	03	25.45	03	24.78
06	03	26.88	03	26.83
09	03	24.62	03	25.33

TABULA XXX.

Tabula Æquationis Centri Saturni.

Subtrahe

Grad.	Sign. 0 Gr. p. d.	Log. di.	Sign. 1 Gr. p. d.	Log. di.	Sign. 2 Gr. p. d.	Log. di.	Grad.
0	00.0000	500223	03.0736	499939	05.4528	499136	30
1	00.1064	500223	03.1681	499920	05.5128	499101	29
2	00.2119	500222	03.2614	499900	05.5711	499067	28
3	00.3183	500220	03.3539	499880	05.6283	499031	27
4	00.4242	500218	03.4456	499859	05.6836	498996	26
5	00.5314	500214	03.5367	499838	05.7372	498960	25
6	00.6372	500211	03.6267	499817	05.7889	498923	24
7	00.7353	500207	03.7158	499794	05.8394	498886	23
8	00.8494	500202	03.8042	499772	05.8878	498849	22
9	00.9544	500197	03.8914	499747	05.9347	498812	21
10	01.0653	500191	03.9775	499724	05.9800	498774	20
11	01.1647	500184	04.0625	499696	06.0239	498736	19
12	01.2694	500173	04.1464	499675	06.0664	498697	18
13	01.3739	500169	04.2292	499649	06.1072	498658	17
14	01.4778	500160	04.3108	499623	06.1464	498619	16
15	01.5814	500151	04.3917	499596	06.1833	498580	15
16	01.6844	500142	04.4708	499570	06.2183	498540	14
17	01.7872	500131	04.5486	499542	06.2517	498500	13
18	01.8894	500121	04.6256	499513	06.2831	498460	12
19	01.9919	500108	04.7014	499484	06.3131	498419	11
20	02.0928	500095	04.7753	499455	06.3411	498378	10
21	02.2100	500082	04.8483	499426	06.3669	498337	9
22	02.2939	500071	04.9206	499395	06.3911	498296	8
23	02.3933	500056	04.9942	499364	06.4133	498254	7
24	02.4925	500041	05.0611	499333	06.4336	498212	6
25	02.5908	500026	05.1297	499302	06.4522	498170	5
26	02.6889	500009	05.1972	499269	06.4686	498128	4
27	02.7864	499993	05.2636	499236	06.4842	498086	3
28	02.8828	499973	05.3281	499203	06.4978	498044	2
29	02.9786	499956	05.3914	499170	06.5092	498002	1
30	03.0736	499939	05.4528	499136	06.5183	497958	0
	Sig. 11		Sig. 10		Sign. 9		

Adde

Residuum Tabulæ XXX.

Tabula Æquationis Centri Saturni.

Subtrahe

Grad.	Sign. 3 G. p. d.	Log. di.	Sign. 4 Gr. p. d.	Log. di.	Sign. 5 Gr. p. d.	Log. di.	Grad.
0	06.5183	497958	05.8539	496677	03.4775	495662	30
1	06.5256	497916	05.8008	496637	03.3714	495637	29
2	06.5306	497873	05.7458	496596	03.2689	495614	28
3	06.5331	497829	05.6889	496557	03.1631	495590	27
4	06.5339	497787	05.6294	496517	03.0553	495568	26
5	06.5331	497744	05.5686	496478	02.9469	495547	25
6	06.5306	497700	05.5058	496439	02.8372	495525	24
7	06.5256	497657	05.4417	496401	02.7267	495505	23
8	06.5189	497613	05.3747	496364	02.6153	495485	22
9	06.5097	497570	05.3061	496327	02.5036	495466	21
10	06.4983	497526	05.2353	496390	02.3906	495449	20
11	06.4856	497482	05.1628	496254	02.2769	495432	19
12	06.4711	497439	05.0886	496217	02.1619	495416	18
13	06.4539	497396	05.0131	496181	02.0469	495400	17
14	06.4353	497352	04.9361	496143	01.9308	495386	16
15	06.4142	497309	04.8572	496112	01.8139	495372	15
16	06.3914	497266	04.7769	496077	01.6967	495359	14
17	06.3664	497223	04.6947	496044	01.5786	495347	13
18	06.3333	497180	04.6103	496011	01.4597	495336	12
19	06.3097	497137	04.5247	495978	01.3400	495326	11
20	06.2786	497094	04.4372	495946	01.2197	495317	10
21	06.2450	497051	04.3478	495914	01.0989	495308	9
22	06.2097	497009	04.2572	495883	00.9778	495301	8
23	06.1725	496967	04.1647	495854	00.8567	495294	7
24	06.1325	496925	04.0703	495824	00.7350	495288	6
25	06.0908	496882	03.9750	495796	00.6111	495283	5
26	06.0472	496841	03.8783	495767	00.4900	495279	4
27	06.0022	496799	03.7803	495740	00.3678	495276	3
28	05.9547	496758	03.6808	495713	00.2453	495273	2
29	05.9253	496715	03.5797	495688	00.1228	495272	1
30	05.8539	496677	03.4775	495662	00.0000	495272	0
	Sign. 8		Sign. 7		Sign. 6		

Adde

TABULA XXXI.

Gradus	Inclinatio.		
	Sign. 0	*Sign* 1	*Sign.* 2
	Sign. 6	*Sign.* 7	*Sign.* 8
	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.
0	00.0000	01.2667	02.1942
1	00.0442	01.3050	02.2161
2	00.0883	01.3431	02.2375
3	00.1325	01.3806	02.2581
4	00.1767	01.4175	02.2778
5	00.2206	01.4539	02.2967
6	00.2644	01.4897	02.3147
7	00.3083	01.5250	02.3322
8	00.3519	01.5600	02.3492
9	00.3956	01.5944	02.3653
10	00.4389	01.6283	02.3806
11	00.4819	01.6619	02.3953
12	00.5250	01.6950	02.4092
13	00.5681	01.7275	02.4222
14	00.6108	01.7594	02.4347
15	00.6536	01.7908	02.4464
16	00.6961	01.8217	02.4575
17	00.7386	01.8519	02.4678
18	00.7808	01.8817	02.4775
19	00.8228	01.9108	02.4864
20	00.8644	01.9394	02.4947
21	00.9061	01.9675	02.5022
22	00.9475	01.9950	02.5089
23	00.9886	02.0219	02.5147
24	01.0292	02.0483	02.5197
25	01.0697	02.0742	02.5239
26	01.1097	02.0994	02.5275
27	01.1494	02.1242	02.5303
28	01.1889	02.1481	02.5322
29	01.2281	02.1714	02.5333
30	01.2667	02.1942	02.5333
	Sig. 11	*Sig.* 10	*Sign.* 9
	Sign. 5	*Sign.* 4	*Sign.* 3

Reductio. Subtrahe			Gradus
Sign. 0	*Sign.* 1	*Sign.* 2	
Sign. 6	*Sign.* 7	*Sign.* 8	
Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	
00.0000	00.0242	00.0242	30
00.0011	00.0247	00.0236	29
00.0022	00.0250	00.0231	28
00.0031	00.0256	00.0225	27
00.0042	00.0261	00.0219	26
00.0050	00.0264	00.0214	25
00.0061	00.0267	00.0208	24
00.0069	00.0269	00.0203	23
00.0078	00.0272	00.0197	22
00.0089	00.0272	00.0189	21
00.0097	00.0275	00.0181	20
00.0106	00.0275	00.0175	19
00.0117	00.0278	00.0167	18
00.0125	00.0278	00.0158	17
00.0133	00.0281	00.0150	16
00.0142	00.0281	00.0142	15
00.0150	00.0281	00.0133	14
00.0158	00.0278	00.0125	13
00.0167	00.0278	00.0117	12
00.0175	00.0275	00.0106	11
00.0181	00.0275	00.0097	10
00.0189	00.0272	00.0089	9
00.0197	00.0272	00.0078	8
00.0203	00.0269	00.0069	7
00.0208	00.0267	00.0061	6
00.0214	00.0264	00.0050	5
00.0219	00.0261	00.0042	4
00.0225	00.0256	00.0031	3
00.0231	00.0250	00.0022	2
00.0236	00.0247	00.0011	1
00.0242	00.0242	00.0000	0
Sig. 11	*Sig.* 10	*Sign.* 9	
Sign. 5	*Sign.* 4	*Sign.* 3	
Adde			

TABULA XXXII.

Epochæ mediorum motuum Jovis, in annis Periodi Julianæ, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii, Meridie temporis Astronomici, Stylo Juliano.

Medius motus Jovis ab Æquinoct.		*Medius motus Aphelii Jovis ab Æquinoctio.*			*Medius motus Nodi borealis Jovis ab Æquinoctio.*		
Anno Per. Jul. comp.	Partes decimales Circuli.	*Anno Per. Jul. comp.*	Signa.	Gradus cum partibus decimal.	*Anno Per. Jul. comp.*	Signa.	Gradus cum partibus decimal.
0	996112	0	03	14.1282	0	02	29.3005
1000	337982	1000	03	27.2343	1000	03	0.2719
2000	679851	2000	04	10.3404	2000	03	1.2433
3000	021721	3000	04	23.4465	3000	03	2.2147
4000	363590	4000	05	6.5526	4000	03	3.1861
5000	705460	5000	05	19.6588	5000	03	4.1575
6000	047330	6000	06	2.7649	6000	03	5.1289
Log-us medii motus Jovis in anno tropico		Log-us medii motûs Aphelii Jovis in anno tropico			Log-us medii motûs Nodi borealis Jovis in anno tropico		
$\bar{2}$,92603.41		$\bar{2}$,11746.48			$\bar{4}$,98735.64		

Medius motus Jovis ab Æquinoctio in annis tropicis	
Anni tropici.	Part. dec. Circui. 0.12345 678
1	08434.010
2	16868.020
3	25302.030
4	33736.040
5	42170.050
6	50604.060
7	59038.069
8	67472.079
9	75906.089

Termini Stationum Jovis.

In Anomalia Eccentri.	*Angul. commut. sive ad Solem.* Primæ.		*Angul. commut. sive ad Solem.* Secundæ.	
Sign.	Sign.	Gr.c.p.d.	Sign.	Gr.c.p.d.
00	04	3.95	04	4.90
03	04	6.37	04	6.40
06	04	8.25	04	7.25
09	04	5.63	04	5.68

TABULA XXXIII.

Tabula Æquationis Centri Jovis.

Subtrahe							
Grad.	*Sign.* 0 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign.* 1 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign.* 2 Gr. p. d.	Log. di.	Grad.
0	00.0000	473645	02.6250	473400	04.6394	472706	30
1	00.0911	473645	02.7047	473385	04.6892	472677	29
2	00.1819	473644	02.7839	473366	04.7381	472648	28
3	00.2728	473642	02.8628	473349	04.7856	472616	27
4	00.3639	473640	02.9408	473331	04.8317	472586	26
5	00.4547	473639	03.0183	473312	04.8764	472555	25
6	00.5453	473636	03.0947	473294	04.9194	472524	24
7	00.6356	473631	03.1703	473272	04.9617	472485	23
8	00.7261	473626	03.2450	473255	05.0022	472462	22
9	00.8158	473620	03.3189	473235	05.0417	472429	21
10	00.9050	473615	03.3922	473214	05.0794	472397	20
11	00.9947	473609	03.4642	473193	05.1158	472368	19
12	01.0839	473605	03.5356	473169	05.1511	472331	18
13	01.1731	473599	03.6056	473148	05.1844	472296	17
14	01.2619	473592	03.6750	273126	05.2167	472263	16
15	01.3503	473584	03.7439	473102	05.2475	472230	15
16	01.4386	473575	03.8111	473079	05.2764	472197	14
17	01.5264	473565	03.8772	473056	05.3036	472162	13
18	01.6139	473556	03.9428	473031	05.3300	472127	12
19	01.7008	473546	04.0072	473006	05.3553	472093	11
20	01.7875	473536	04.0703	472981	05.3781	472058	10
21	01.8739	473524	04.1328	472955	05.3983	472023	9
22	01.9597	473513	04.1936	472929	05.4178	471988	8
23	02.0453	473500	04.2539	472903	05.4356	471953	7
24	02.1300	473487	04.3128	472875	05.4519	471917	6
25	02.2144	473474	04.3706	472848	05.4672	471883	5
26	02.2978	473460	04.4269	472821	05.4803	471847	4
27	02.3806	473446	04.4822	472792	05.4919	471810	3
28	02.4569	473431	04.5358	472764	05.5022	471774	2
29	02.5439	473417	04.5883	472735	05.5103	471737	1
30	02.6250	473400	04.6394	472706	05.5175	471700	0
	Sig. 11		*Sig.* 10		*Sign.* 9		
Adde							

Residuum Tabulæ XXXIII.

Tabula Æquationis Centri Jovis.

Subtrahe							
	Sign. 3		Sign. 4		Sign. 5		
Grad.	Gr. p. d.	Log. di.	Gr. p. d.	Log. di.	Gr. p. d.	Log. di.	Grad.
0	05.5175	471704	04.9286	470621	02.9125	469776	30
1	05.5219	471667	04.8828	470587	02.8261	469755	29
2	05.5250	471631	04.8353	470554	02.7389	469736	28
3	05.5267	471594	04.7861	470519	02.6506	469717	27
4	05.5264	471558	04.7353	470487	02.5606	469698	26
5	05.5250	471521	04.6828	470455	02.4697	469680	25
6	05.5217	471484	04.6286	470423	02.3783	469663	24
7	05.5167	471445	04.5733	470390	02.2861	469645	23
8	05.5100	471406	04.5164	470358	02.1925	469630	22
9	05.5017	471372	04.4581	470327	02.0981	469615	21
10	05.4911	471336	04.3983	470297	02.0022	469600	20
11	05.4794	471299	04.3367	470266	01.9064	469586	19
12	05.4656	471262	04.2742	470236	01.8097	469572	18
13	05.4500	471225	04.2097	470207	01.7122	469560	17
14	05.4331	471188	04.1442	470177	01.6142	469547	16
15	05.4142	471152	04.0775	470149	01.5158	469536	15
16	05.3939	471116	04.0094	470121	01.4167	469526	14
17	05.3711	471079	03.9392	470092	01.3175	469516	13
18	05.3469	471043	03.8678	470065	01.2178	469507	12
19	05.3208	471007	03.7950	470037	01.1178	469499	11
20	05.2933	470970	03.7208	470012	01.0172	469491	10
21	05.2653	470935	03.6453	469986	00.9164	469484	9
22	05.2350	470899	03.5683	469960	00.8153	469478	8
23	05.2019	470863	03.4903	469934	00.7139	469472	7
24	05.1681	470828	03.4108	469910	00.6125	469468	6
25	05.1322	470793	03.3303	469887	00.5108	469463	5
26	05.0947	470759	03.2489	469863	00.4089	469460	4
27	05.0558	470724	03.1664	469841	00.3067	469457	3
28	05.0147	470689	03.0831	469819	00.2044	469455	2
29	04.9725	470655	02.9983	469797	00.1025	469454	1
30	04.9286	470621	02.9125	469776	00.0000	469453	0
	Sign. 8		Sign. 7		Sign. 6		
Adde							

TABULA XXXIV.

Gradus.	Inclinatio.			Reductio. Subtrahe			Gradus.
	Sign. 0	*Sign.* 1	*Sign.* 2	*Sign.* 0	*Sign.* 1	*Sign.* 2	
	Sign. 6	*Sign.* 7	*Sign.* 8	*Sign.* 6	*Sign.* 7	*Sign.* 8	
	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	
0	00.0000	00.6611	01.1953	00.0000	00.0067	00.0067	30
1	00.0231	00.6808	01.1564	00.0006	00.0069	00.0067	29
2	00.0461	00.7003	01.1672	00.0008	00.0069	00.0064	28
3	00.0692	00.7194	01.1778	00.0011	00.0072	00.0064	27
4	00.0922	00.7386	01.1878	00.0014	00.0072	00.0061	26
5	00.1153	00.7575	01.1978	00.0017	00.0072	00.0061	25
6	00.1383	00.7764	01.2072	00.0019	00.0075	00.0058	24
7	00.1611	00.7950	01.2164	00.0022	00.0075	00.0056	23
8	00.1842	00.8136	01.2253	00.0025	00.0075	00.0056	22
9	00.2069	00.8319	01.2339	00.0028	00.0078	00.0053	21
10	00.2297	00.8500	01.2422	00.0028	00.0078	00.0050	20
11	00.2525	00.8681	01.2503	00.0031	00.0078	00.0050	19
12	00.2750	00.8858	01.2578	00.0033	00.0078	00.0047	18
13	00.2975	00.9033	01.2650	00.0036	00.0078	00.0044	17
14	00.3200	00.9206	01.2717	00.0039	00.0078	00.0042	16
15	00.3422	00.9372	01.2778	00.0039	00.0081	00.0039	15
16	00.3642	00.9539	01.2836	00.0042	00.0078	00.0039	14
17	00.3867	00.9700	01.2889	00.0044	00.0078	00.0036	13
18	00.4086	00.9856	01.2936	00.0047	00.0078	00.0033	12
19	00.4306	01.0008	01.2981	00.005c	00.0078	00.0031	11
20	00.4522	01.0158	01.3019	00.005c	00.0078	00.0028	10
21	00.4739	01.0303	01.3056	00.0053	00.0078	00.0028	9
22	00.4953	01.0444	01.3086	00.0056	00.0075	00.0025	8
23	00.5167	01.0583	01.3114	00.0056	00.0075	00.0022	7
24	00.5378	01.0717	01.3139	00.0058	00.0075	00.0019	6
25	00.5589	01.0847	01.3161	00.0061	00.0072	00.0017	5
26	00.5797	01.0975	01.3181	00.0061	00.0072	00.0014	4
27	00.6003	01.1100	01.3197	00.0064	00.0072	00.0011	3
28	00.6208	01.1222	01.3211	00.0064	00.0069	00.0008	2
29	00.6411	01.1339	01.3219	00.0067	00.0069	00.cc06	1
30	00.6611	01.1953	01.1453	00.0067	00.0067	00.0000	0
	Sig. 11	*Sig.* 10	*Sign.* 9	*Sig.* 11	*Sig.* 10	*Sign.* 9	
	Sign. 5	*Sign.* 4	*Sign.* 3	*Sign.* 5	*Sign.* 4	*Sign.* 3	
				Adde			

TABULA XXXV.

Epochæ mediorum motuum Martis, in annis Periodi Julianæ, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii, Meridie temporis Astronomici, Stylo Juliano.

Medius motus Martis ab Æquinoct.		*Medius motus Aphelii Martis ab Æquinoctio.*			*Medius motus Nodi borealis Martis ab Æquinoctio.*		
Anno Per. Jul. comp.	Partes decimales Circuli.	*Anno Per. Jul. comp.*	Signa.	Gradûs cum partibus decimal.	*Anno Per. Jul. comp.*	Signa.	Gradûs cum partibus decimal.
0	147958	0	01	1.6012	0	11	7.0439
1000	860996	1000	01	20.1973	1000	11	18.0844
2000	574035	2000	02	8.7934	2000	11	29.1248
3000	287073	3000	02	27.3895	3000	00	10.1652
4000	000112	4000	03	15.9856	4000	00	21.2058
5000	713150	5000	04	4.5817	5000	01	2.2462
6000	426188	6000	04	23.1778	6000	01	13.2867
Log-us medii motûs Martis in anno tropico		Log-us medii motus Aphelii Martis in anno tropico			Log-us medii motûs Nodi borealis Martis in anno tropico		
$\bar{1}$,72566.83		$\bar{2}$,26941.30			$\bar{2}$,04297.83		

Medius motus Martis ab Æquinoct. in annis tropicis.		*Termini Stationum Martis.*				
		In Anomal. Eccentri.	*Angulus commutationis sive ad Solem.*			
			Primæ.		*Secundæ.*	
Anni tropici.	Part. dec. Circul 0.12345678	Sign.	Sign.	Gr. c. p. d.	Sign.	Gr. c. p. d.
1	53170.188	00	05	7.67	05	8.22
2	06340.376	02	05	10.37	05	11.22
3	59510.563	03	05	14.00	05	14.38
4	12680.751	04	05	17.50	05	17.28
5	65850.939	06	05	20.33	05	19.82
6	19021.127	08	05	15.13	05	15.13
7	72191.314	09	05	12.77	05	12.45
8	25361.502	10	05	9.93	05	9.90
9	78531.690					

TABULA XXXVI.

Tabula Æquationis Centri Martis.

Subtrahe							
Grad.	*Sign.* 0		*Sign.* 1		*Sign.* 2		*Grad.*
	Gr. p. d.	Log. di.	Gr. p. d.	Log. di.	Gr. p. d.	Log. di.	
0	00.0000	422131	04.8175	421714	08.6575	420499	30
1	00.1661	422131	04.9653	421685	08.7728	420447	29
2	00.3319	422130	05.1142	421654	08.8544	420392	28
3	00.4978	422128	05.2614	421625	08.9497	420339	27
4	00.6633	422123	05.4069	421593	09.0447	420284	26
5	00.8319	422121	05.5517	421564	09.1344	420230	25
6	00.9947	422115	05.6939	421529	09.2231	420172	24
7	01.1600	422110	05.8361	421498	09.3086	420115	23
8	01.3253	422102	05.9778	421463	09.3906	420058	22
9	01.4897	422094	06.1186	421426	09.4731	420028	21
10	01.6544	422084	06.2572	421392	09.5517	419940	20
11	01.8186	422076	06.3928	421354	09.6278	419882	19
12	01.9822	422066	06.5275	421317	09.7014	419821	18
13	02.1458	422053	06.6603	421277	09.7722	419761	17
14	02.3089	422040	06.7925	421240	09.8406	419700	16
15	02.4708	422027	06.9217	421200	09.9061	419637	15
16	02.6319	422011	07.0494	421157	09.9717	419576	14
17	02.7931	421995	07.1761	421115	10.0328	419512	13
18	02.9533	421979	07.3000	421072	10.0900	419449	12
19	03.1133	421964	07.4272	421029	10.1447	419388	11
20	03.2722	421945	07.5450	420984	10.1969	419324	10
21	03.4306	421924	07.6647	420938	10.2464	419257	9
22	03.6022	421906	07.7822	420892	10.2931	419190	8
23	03.7450	421885	07.8997	420847	10.3364	419125	7
24	03.9011	421864	08.0169	420798	10.3778	419058	6
25	04.0561	421840	08.1311	420752	10.4147	418993	5
26	04.2111	421817	08.2375	420701	10.4494	418927	4
27	04.3644	421790	08.3456	420653	10.4814	418859	3
28	04.5106	421767	08.4519	420602	10.5100	418789	2
29	04.6675	421740	08.5556	420550	10.5356	418721	1
30	04.8175	421714	08.6575	420499	10.5583	418653	0
	Sig. 11		*Sig.* 10		*Sign.* 0		
Adde							

Residuum Tabulæ XXXVI.

Tabula Æquationis Centri Martis.

Grad.	Subtrahe						
	Sign. 3		*Sign.* 4		*Sign.* 5		
Grad.	Gr. p. d.	Log. di.	Gr. p. d.	Log. di	Gr. p. d.	Log. di.	Grad.
0	10.5583	418653	09.7106	416536	05.8881	414768	30
1	10.5756	418585	09.6300	416468	05.7156	414721	29
2	10.5947	418515	09.5458	416400	05.5408	414681	28
3	10.6075	418446	09.4586	416331	05.3639	414638	27
4	10.6178	418375	09.3675	416265	05.1853	414597	26
5	10.6242	418307	09.2739	416197	04.9972	414557	25
6	10.6281	418236	09.1783	416131	04.8211	414520	24
7	10.6281	418164	09.0731	416065	04.6361	414485	23
8	10.6264	418096	08.9683	415999	04.4489	414448	22
9	10.6244	418024	08.8617	415936	04.2606	414414	21
10	10.6111	417952	08.7511	415872	04.0794	414383	20
11	10.5947	417880	08.6367	415809	03.8769	414351	19
12	10.5781	417811	08.5181	415746	03.6828	414323	18
13	10.5600	417739	08.3989	415682	03.4872	414295	17
14	10.5381	417667	08.2753	415622	03.2900	414270	16
15	10.5125	417595	08.1456	415560	03.0917	414245	15
16	10.4833	417525	08.0153	415500	02.8908	414220	14
17	10.4517	417452	07.8822	415442	02.6906	414198	13
18	10.4158	417383	07.7458	415385	02.4886	414179	12
19	10.3761	417310	07.6069	415327	02.2856	414161	11
20	10.3333	417240	07.4647	415269	02.0811	414145	10
21	10.2867	417170	07.3200	415217	01.8756	414129	9
22	10.2367	417097	07.1722	415161	01.6689	414117	8
23	10.1906	417026	07.0219	415109	01.4614	414107	7
24	10.1269	416956	06.8717	415057	01.2536	414098	6
25	10.0667	416885	06.7119	415005	01.0458	414092	5
26	09.9994	416814	06.5528	414956	00.8375	414085	4
27	09.9319	416747	06.3917	414907	00.6283	414079	3
28	09.8617	416681	06.2278	414857	00.4189	414073	2
29	09.7881	416605	06.0600	414811	00.2097	414067	1
30	09.7106	416536	05.8881	414768	00.0000	414060	0
	Sign. 8		*Sign.* 7		*Sign.* 6		
	Adde						

TABULA XXXVII.

Gradus	Inclinatio.		
	Sign. 0	*Sign.* 1	*Sign.* 2
	Sign. 6	*Sign.* 7	*Sign.* 8
	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.
0	00.0000	00.9208	01.5950
1	00.0322	00.9483	01.6108
2	00.0644	00.9756	01.6261
3	00.0964	01.0025	01.6411
4	00.1283	01.0292	01.6556
5	00.1606	01.0558	01.6694
6	00.1925	01.0819	01.6828
7	00.2244	01.1078	01.6956
8	00.2564	01.1333	01.7078
9	00.2881	01.1586	01.7194
10	00.3197	01.1836	01.7306
11	00.3514	01.2083	01.7411
12	00.3828	01.2325	01.7514
13	00.4142	01.2564	01.7611
14	00.4453	01.2797	01.7703
15	00.4764	01.3028	01.7789
16	00.5072	01.3253	01.7869
17	00.5381	01.3472	01.7944
18	00.5686	01.3689	01.8014
19	00.5992	01.3903	01.8078
20	00.6294	01.4111	01.8136
21	00.6594	01.4317	01.8189
22	00.6894	01.4517	01.8236
23	00.7192	01.4711	01.8278
24	00.7486	01.4903	01.8314
25	00.7778	01.5189	01.8344
26	00.8069	01.5269	01.8369
27	00.8358	01.5447	01.8389
28	00.8644	01.5619	01.8403
29	00.8928	01.5786	01.8411
30	00.9208	01.5950	01.8417
	Sig. 11	*Sig.* 10	*Sign.* 9
	Sign. 5	*Sign.* 4	*Sign.* 3

Reductio. Subtrahe			Gradus
Sign. 0	*Sign.* 1	*Sign.* 2	
Sign. 6	*Sign.* 7	*Sign.* 8	
Gr. p. d	Gr. p. d.	Gr. p. d.	
00.0000	00.0131	00.0131	30
00.0003	00.0133	00.0128	29
00.0008	00.0133	00.0125	28
00.0014	00.0136	00.0122	27
00.0019	00.0136	00.0119	26
00.0025	00.0136	00.0117	25
00.0031	00.0139	00.0114	24
00.0036	00.0139	00.0108	23
00.0042	00.0142	00.0106	22
00.0044	00.0142	00.0103	21
00.0050	00.0144	00.0100	20
00.0056	00.0144	00.0094	19
00.0061	00.0144	00.0092	18
00.0067	00.0144	00.0089	17
00.0072	00.0147	00.0083	16
00.0078	00.0147	00.0078	15
00.0083	00.0147	00.0072	14
00.0089	00.0147	00.0067	13
00.0092	00.0144	00.0061	12
00.0094	00.0144	00.0056	11
00.0100	00.0144	00.0050	10
00.0103	00.0142	00.0044	9
00.0106	00.0142	00.0042	8
00.0108	00.0139	00.0036	7
00.0114	00.0139	00.0031	6
00.0117	00.0136	00.0025	5
00.0119	00.0136	00.0019	4
00.0122	00.0136	00.0014	3
00.0125	00.0133	00.0008	2
00.0128	00.0133	00.0003	1
00.0131	00.0131	00.0000	0
Sig. 11	*Sig.* 10	*Sign.* 9	
Sign. 5	*Sign.* 4	*Sign.* 3	
Adde			

TABULA XXXVIII.

Epochæ mediorum motuum Veneris, in annis Periodi Juliana ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii, M ridie temporis Astronomici, Stylo Juliano.

Medius motus Veneris ab Æquinoct.	
Anno Per. Jul. comp.	Partes decimales Circuli.
0	949785
1000	488472
2000	027158
3000	565845
4000	104532
5000	643219
6000	181905

Log-us medii motûs Veneris in anno tropico 0,21098.80

Medius motus Aphelii Veneris ab Æquinoctio.		
Anno Per. Jul. comp.	Signa.	Gradûs cum partibus decimal.
0	05	14.3789
1000	06	6.0580
2000	06	27.7372
3000	07	19.4164
4000	08	11.0955
5000	09	2.7747
6000	09	24.4539

Log-us medii motûs Aphelii Veneris in anno tropico $\bar{2}$,33603.34

Medius motus Nodi borealis Veneris ab Æquinoctio.		
Anno Per. Jul. comp.	Signa.	Gradûs cum partibus decimal.
0	11	20.592
1000	00	3.648
2000	00	16.703
3000	00	29.759
4000	01	12.814
5000	01	25.870
6000	02	8.925

Log-us medii motû Nodi borealis Vener. in anno tropico $\bar{2}$,11578.61

Medius motus Veneris ab Æquinoct. in annis tropicis.	
Anni tropici.	Part. dec. Circul. 0.12345 678
1	62550.457
2	25100.913
3	87651.370
4	50201.827
5	12752.283
6	75302.740
7	37853.196
8	00403.653
9	62954.110

Termini Stationum Veneris.

In Anomalia Eccentri.	*Angul. commut. sive ad Solem.*	
	Prima.	*Secunda.*
Sign.	Sign. Gr. c. p. d.	Sign. Gr. c. p. d.
00	05 17.78	05 17.97
03	05 17.97	05 17.58
06	05 16.92	05 16.72
09	05 16.72	05 17.12

TABULA XXXIX.

Tabula Æquationis Centri Veneris.

Subtrahe							
Grad.	*Sign.* 0 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign.* 1 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign.* 2 Gr. p. d.	Log. di.	Grad.
0	00.0000	386279	00.3931	386243	00.6828	386136	30
1	00.0133	386279	00.4047	386237	00.6897	386130	29
2	00.0267	386279	00.4164	386237	00.6961	386124	28
3	00.0400	386279	00.4278	386231	00.7028	386118	27
4	00.0542	386279	00.4392	386231	00.7092	386118	26
5	00.0678	386279	00.4503	386225	00.7153	386112	25
6	00.0814	386279	00.4617	386225	00.7211	386106	24
7	00.0950	386279	00.4725	386219	00.7264	386100	23
8	00.1083	386279	00.4830	386219	00.7322	386094	22
9	00.1219	386279	00.4944	386213	00.7372	386094	21
10	00.1353	386279	00.5053	386213	00.7425	386088	20
11	00.1486	386278	00.5164	386207	00.7478	386082	19
12	00.1622	386273	00.5264	386207	00.7517	386076	18
13	00.1758	386273	00.5369	386201	00.7561	386070	17
14	00.1892	386273	00.5469	386201	00.7606	386064	16
15	00.2025	386273	00.5567	386195	00.7644	386058	15
16	00.2158	386273	00.5664	386189	00.7678	386057	14
17	00.2292	386267	00.5761	386189	00.7711	386052	13
18	00.2419	386267	00.5856	386183	00.7742	386046	12
19	00.2553	386267	00.5947	386177	00.7769	386040	11
20	00.2681	386261	00.6039	386177	00.7792	386034	10
21	00.2808	386261	00.6128	386171	00.7814	386028	9
22	00.2933	386261	00.6211	386165	00.7836	386027	8
23	00.3058	386255	00.6294	386165	00.7858	386022	7
24	00.3186	386255	00.6375	386159	00.7875	386016	6
25	00.3311	386255	00.6456	386153	00.7892	386010	5
26	00.3436	386249	00.6533	386153	00.7906	386004	4
27	00.3558	386249	00.6608	386147	00.7914	385998	3
28	00.3681	386249	00.6681	386141	00.7922	385997	2
29	00.3806	386249	00.6756	386136	00.7931	385992	1
30	00.3931	386243	00.6828	386136	00.7931	385986	0
	Sig. 11		*Sig.* 10		*Sign.* 9		
Adde							

Residuum Tabulæ XXXIX.

Tabula Æquationis Centri Veneris.

Grad.	Sign. 3 Gr. p. d.	Log. di.	Sign. 4 Gr. p. d.	Log. di.	Sign. 5 Gr. p. d.	Log. di.	Grad.
	Subtrahe						
0	00.7931	385986	00.6897	385830	00.4000	385722	30
1	00.7933	385981	00.6831	385829	00.3878	385715	29
2	00.7933	385973	00.6761	385824	00.3756	385714	28
3	00.7931	385968	00.6686	385818	00.3633	385713	27
4	00.7925	385962	00.6611	385812	00.3508	385709	26
5	00.7914	385956	00.6533	385811	00.3383	385708	25
6	00.7900	385950	00.6453	385806	00.3256	385708	24
7	00.7883	385944	00.6375	385800	00.3125	385703	23
8	00.7867	385943	00.6292	385799	00.3000	385703	22
9	00.7850	385938	00.6208	385794	00.2869	385702	21
10	00.7828	385932	00.6125	385788	00.2739	385697	20
11	00.7803	385926	00.6036	385787	00.2606	385696	19
12	00.7778	385920	00.5944	385781	00.2472	385695	18
13	00.7750	385914	00.5847	385775	00.2336	385691	17
14	00.7719	385908	00.5753	385774	00.2203	385691	16
15	00.7686	385907	00.5656	385769	00.2067	385690	15
16	00.7650	385902	00.5556	385763	00.1931	385685	14
17	00.7614	385896	00.5467	385762	00.1797	385684	13
18	00.7572	385890	00.5353	385757	00.1661	385684	12
19	00.7528	385884	00.5247	385754	00.1525	385684	11
20	00.7483	385878	00.5139	385751	00.1389	385683	10
21	00.7436	385872	00.5031	385745	00.1253	385682	9
22	00.7386	385871	00.4919	385743	00.1117	385682	8
23	00.7333	385866	00.4808	385739	00.0978	385679	7
24	00.7275	385860	00.4697	385737	00.0836	385679	6
25	00.7219	385854	00.4583	385735	00.0694	385679	5
26	00.7158	385848	00.4469	385733	00.0556	385679	4
27	00.7097	385842	00.4356	385731	00.0417	385679	3
28	00.7033	385842	00.4236	385727	00.0275	385679	2
29	00.6967	385836	00.4119	385724	00.0136	385679	1
30	00.6897	385830	00.4000	385722	00.0000	385679	0
	Sign. 8		Sign. 7		Sign. 6		
	Adde						

TABULA XL.

Inclinatio.

Gradus.	Sign. 0 / Sign. 6	Sign. 1 / Sign. 7	Sign. 2 / Sign. 8
	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.
0	00.0000	01.6833	02.9156
1	00.0589	01.7342	02.9447
2	00.1178	01.7842	02.9731
3	00.1764	01.8333	03.0003
4	00.2353	01.8822	03.0264
5	00.2936	01.9308	03.0514
6	00.3519	01.9789	03.0756
7	00.4100	02.0264	03.0987
8	00.4681	02.0731	03.1214
9	00.5261	02.1189	03.1431
10	00.5842	02.1642	03.1636
11	00.6419	02.2089	03.1831
12	00.6969	02.2531	03.2017
13	00.7575	02.2964	03.2194
14	00.8147	02.3389	03.2361
15	00.8714	02.3806	03.2519
16	00.9278	02.4217	03.2667
17	00.9839	02.4622	03.2778
18	01.0400	02.5019	03.2933
19	01.0958	02.5408	03.305[illegible]
20	01.1514	02.5792	03.3158
21	01.2067	02.6167	03.3256
22	01.2617	02.6533	03.3342
23	01.3158	02.6889	03.3419
24	01.3694	02.7236	03.3486
25	01.4225	02.7578	03.3539
26	01.4753	02.7911	03.3586
27	01.5278	02.8233	03.3619
28	01.5800	02.8550	03.3644
29	01.6319	02.8856	03.3661
30	01.6833	02.9156	03.3667
	Sig. 11	Sig. 10	Sign. 9
	Sign. 5	Sign. 4	Sign. 3

Reductio. Subtrahe

Sign. 0 / Sign. 6	Sign. 1 / Sign. 7	Sign. 2 / Sign. 8	Gradus.
Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	
00.0000	00.0431	00.0431	30
00.0019	00.0439	00.0422	29
00.0036	00.0450	00.0411	28
00.0053	00.0458	00.0403	27
00.0072	00.0464	00.0392	26
00.0089	00.0472	00.0378	25
00.0106	00.0478	00.0367	24
00.0125	00.0483	00:0356	23
00.0142	00.0486	00.0342	22
00.0158	00.0489	00.0331	21
00.0172	00.0489	00.0317	20
00.0189	00.0492	00.0306	19
00.0203	00.0494	00.0292	18
00.0217	00.0494	00.0278	17
00.0233	00.0497	00.0261	16
00.0247	00.0497	00.0247	15
00.0261	00.0497	00.0233	14
00.0278	00.0494	00.0217	13
00.0292	00.0494	00.0203	12
00.0306	00.0492	00.0189	11
00.0317	00.0489	00.0172	10
00.0331	00.0489	00.0158	9
00.0342	00.0486	00.0142	8
00.0356	00.0483	00.0125	7
00.0367	00.0478	00.0106	6
00.0378	00.0472	00.0089	5
00.0392	00.0464	00.0072	4
00.0403	00.0458	00.0053	3
00.0411	00.0450	00.0036	2
00.0422	00.0439	00.0019	1
00.0431	00.0431	00.0000	0
Sig. 11	Sig. 10	Sign. 9	
Sign. 5	Sign. 4	Sign. 3	

Adde

TABULA XLI.

Epochæ mediorum motuum Mercurii, in annis Periodi Julianæ, ad Meridianum Uranopyrgicum, Kalendis Januarii Meridie temporis Astronomici, Stylo Juliano.

Medius motus Mercurii ab Æquinoct.	
Anno Per. Jul. comp.	Partes decimales Circuli
0	181505
1000	247954
2000	314403
3000	380852
4000	447301
5000	513750
6000	580199
Log-us medii motus Mercurii in anno tropico 0,61825.50	

Medius motus Aphelii Mercurii ab Æquinoctio.		
Anno Per. Jul. comp.	Signa.	Gradûs cum partibus decimal.
0	02	9.0214
1000	03	8.1372
2000	04	7.2530
3000	05	6.3689
4000	06	5.4847
5000	07	4.6005
6000	08	3.7164
Log-us medii motûs Aphelii Mercurii in anno tropico $\bar{2}$,46412.00		

Medius motus Nodi borealis Mercurii ab Æquinoctio.		
Anno Per. Jul. comp.	Signa.	Gradûs cum partibus decimal.
0	8	12.9378
1000	09	6.6167
2000	10	0.2956
3000	10	23.9745
4000	11	17.6534
5000	00	11.3322
6000	01	5.0111
Log-us medii motûs Nodi borealis Mercurii in anno tropico $\bar{2}$,37435.21		

Medius motus Mercurii ab Æquinoct. in annis tropicis.	
Anni tropici.	Part.dec.Circul. 0.12345678
1	15197.930
2	30395.859
3	45593.789
4	60791.719
5	75989.648
6	91187.578
7	06385.507
8	21583.437
9	36781.367

Termini Stationum Mercurii.				
In Anomal. Eccentri.	*Angulus commutationis sive ad Solem.*			
	Primæ.		*Secundæ.*	
Sign.	Sign.	Gr.c.p.d.	Sign.	Gr.c.p.d.
00	05	3.80	05	4.17
02	05	0.77	05	0.22
03	04	24.97	04	25.15
04	04	22.03	04	20.95
06	04	16.77	04	16.38
08	04	21.45	04	22.28
09	04	25.32	04	26.47
10	05	00.95	05	1.57

TABULA XLII.

Tabula Æquationis Centri Mercurii.

Subtrahe							
Grad.	*Sign.* 0 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign.* 1 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign.* 2 Gr. p. d.	Log. di.	Grad.
0	00.0000	367173	09.7475	366464	18.1139	364316	30
1	00.3322	367164	10.0572	366417	18.3500	364217	29
2	00.6644	367164	10.3644	366361	18.5825	364118	28
3	00.9967	367163	10.6697	366313	18.8125	364018	27
4	01.3286	367154	10.9739	366257	19.0383	363919	26
5	01.6608	367145	11.2772	366200	19.2603	363809	25
6	01.9919	367130	11.5785	366143	19.4792	363709	24
7	02.3228	367128	11.8781	366087	19.6942	363599	23
8	02.6536	367117	12.1756	366030	19.9053	363498	22
9	02.9842	367108	12.4706	365973	20.1125	363387	21
10	03.3144	367089	12.7642	365906	20.3159	363275	20
11	03.6439	367070	13.0556	365839	20.5144	363165	19
12	03.9731	367052	13.3444	365782	20.7094	363043	18
13	04.3014	367034	13.6311	365706	20.8994	362931	17
14	04.6292	367015	13.9161	365639	21.0858	362808	16
15	04.9561	366987	14.1983	365571	21.2683	362696	15
16	05.2825	366969	14.4781	365495	21.4456	362572	14
17	05.6081	366941	14.7556	365418	21.6178	362449	13
18	05.9331	366922	15.0311	365350	21.7858	362324	12
19	06.2567	366885	15.3036	365273	21.9483	362201	11
20	06.5797	366857	15.5733	365186	22.1069	362076	10
21	06.9019	366820	15.8408	365108	22.2603	361941	9
22	07.2228	366792	16.1058	365031	22.4086	361815	8
23	07.5425	366755	16.3658	364943	22.5511	361679	7
24	07.8614	366717	16.6256	364856	22.6894	361542	6
25	08.1789	366680	16.8817	364777	22.8219	361405	5
26	08.4956	366633	17.1347	364689	22.9458	361267	4
27	08.8106	366596	17.3839	364591	23.0683	361140	3
28	09.1242	366549	17.6306	364503	23.1842	360991	2
29	09.4364	366502	17.8739	364404	23.2936	360853	1
30	09.7475	366464	18.1139	364316	23.3981	360713	0
	Sig. 11		*Sig.* 10		*Sign.* 9		
Adde							

Residuum Tabulæ XLII.

Tabula Æquationis Centri Mercurii.

Subtrahe							
Grad.	*Sign.* 3 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign.* 4 Gr. p. d.	Log. di.	*Sign* 5 Gr. p. d.	Log. di.	Grad.
0	23.3981	360713	23.2986	355883	15.3294	350947	30
1	23.4958	360573	23.1711	355642	14.9017	350812	29
2	23.5878	360423	23.0344	355534	14.4931	350678	28
3	23.6739	360271	22.8883	355352	14.0617	350556	27
4	23.7533	360130	22.7339	355182	13.5892	350420	26
5	23.8267	359977	22.5697	354998	13.1739	350297	25
6	23.8994	359824	22.3967	354851	12.7167	350174	24
7	23.9542	359671	22.2131	354667	12.2514	350051	23
8	24.0078	359517	22.0203	354494	11.7786	349941	22
9	24.0547	359362	21.8178	354320	11.2989	349831	21
10	24.0947	359207	21.6069	354145	10.8117	349734	20
11	24.1278	359051	21.3850	353970	10.3175	349624	19
12	24.1539	358894	21.1539	353794	09.8161	349527	18
13	24.1725	358737	20.9125	353631	09.3086	349443	17
14	24.1839	358580	20.6617	353453	08.7958	349346	16
15	24.1881	358410	20.4008	353288	08.2758	349262	15
16	24.1847	358252	20.1308	353122	07.7497	349192	14
17	24.1742	358092	19.8506	352956	07.2194	349122	13
18	24.1558	357921	19.5614	352789	06.6836	349052	12
19	24.1294	357749	19.2614	352621	06.1433	348982	11
20	24.0953	357588	18.9525	352466	05.5983	348925	10
21	24.0536	357426	18.6336	352310	05.0500	348883	9
22	24.0036	357252	18.3047	352140	04.4981	348827	8
23	23.9453	357078	17.9656	351983	03.9422	348786	7
24	23.8789	356914	17.6178	351825	03.3842	348756	6
25	23.8039	356738	17.2597	351680	02.8233	348728	5
26	23.7203	356573	16.8922	351534	02.2611	348700	4
27	23.6278	356396	16.5164	351375	01.6975	348671	3
28	23.5269	356229	16.1297	351228	01.1325	348657	2
29	23.4172	356050	15.7339	351095	00.6481	348657	1
30	23.2986	355883	15.3294	350947	00.0000	348650	0
	Sign. 8		*Sign.* 7		*Sign.* 6		
Adde							

TABULA XLIII.

Gradus	Inclinatio.			Reductio. Subtrahe			Gradus
	Sign. 0	*Sign.* 1	*Sign.* 2	*Sign.* 0	*Sign.* 1	*Sign.* 2	
	Sign. 6	*Sign.* 7	*Sign.* 8	*Sign.* 6	*Sign.* 7	*Sign.* 8	
	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	
0	00.0000	03.4500	05.9756	00.0000	00.1803	00.1803	30
1	00.1203	03.5536	06.0350	00.0072	00.1839	00.1767	29
2	00.2408	03.6561	06.0925	00.0144	00.1872	00.1728	28
3	00.3611	03.7578	06.1481	00.0217	00.1903	00.1686	27
4	00.4814	03.8583	06.2017	00.0289	00.1931	00.1642	26
5	00.6014	03.9578	06.2536	00.0361	00.1956	00.1594	25
6	00.7211	04.0558	06.3036	00.0431	00.1981	00.1547	24
7	00.8406	04.1525	06.3517	00.0503	00.2003	00.1497	23
8	00.9600	04.2481	06.3975	00.0572	00.2022	00.1447	22
9	01.0792	04.3422	06.4414	00.0642	00.2039	00.1394	21
10	01.1981	04.4350	06.4833	00.0711	00.2053	00.1339	20
11	01.3164	04.5264	06.5233	00.0778	00.2064	00.1283	19
12	01.4344	04.6167	06.5617	00.0844	00.2072	00.1225	18
13	01.5519	04.7056	06.5981	00.0911	00.2078	00.1164	17
14	01.6689	04.7931	06.6325	00.0975	00.2081	00.1103	16
15	01.7856	04.8792	06.6647	00.1039	00.2083	00.1039	15
16	01.9017	04.9636	06.6950	00.1103	00.2081	00.0975	14
17	02.0172	05.0467	06.7231	00.1164	00.2078	00.0911	13
18	02.1322	05.1281	06.7492	00.1225	00.2072	00.0844	12
19	02.2464	05.2078	06.7733	00.1283	00.2064	00.0778	11
20	02.3597	05.2858	06.7953	00.1339	00.2053	00.0711	10
21	02.4725	05.3622	06.8150	00.1394	00.2039	00.0642	9
22	02.5847	05.4369	06.8328	00.1447	00.2022	00.0572	8
23	02.6961	05.5103	06.8486	00.1497	00.2003	00.0503	7
24	02.8067	05.5819	06.8650	00.1547	00.1981	00.0431	6
25	02.9161	05.6519	06.8736	00.1594	00.1956	00.0361	5
26	03.0247	05.7203	06.8831	00.1642	00.1931	00.0289	4
27	03.1325	05.7869	06.8906	00.1686	00.1903	00.0217	3
28	03.2394	05.8517	06.8958	00.1728	00.1872	00.0144	2
29	03.3453	05.9144	06.8989	00.1767	00.1839	00.0072	1
30	03.4500	05.9756	06.9000	00.1803	00.1833	00.0000	0
	Sig. 11	*Sig.* 10	*Sign.* 9	*Sig.* 11	*Sig.* 10	*Sign.* 9	
	Sign. 5	*Sign.* 4	*Sign.* 3	*Sign.* 5	*Sign.* 4	*Sign.* 3	
				Adde			

TABULA XLIV.

Catalogus Insigniorum Fixarum.

Stellarum Nomina.	Signa.	*Longitudo.* Gr.p.d.	*Latitudo.* Gr.p.d.		Magn.
Austr. in præcedenti cornu ♈, prima dicta	00	0.000	7.142	B	4
Sinister pes Andomedæ	00	11.033	27.775	B	2
Lucida mandibulæ Ceti	00	11.167	12.617	A	2
Caput Medusæ	00	23.000	22.367	B	3
Lucida Pleiadum	00	26.783	4.000	B	3
Persei latus dextrum	00	28.667	30.083	B	2
Oculus Tauri austrinus, Aldebaran	01	6.592	5.517	A	1
Sinister pes Orionis, Regel	01	13.667	31.183	A	1
Sinister humerus Orionis	01	17.767	16.883	A	2
Capella, Hircus	01	18.650	22.842	B	1
Prima cinguli Orionis	01	19.225	23.633	A	2
Dexter talus Aurigæ	01	19.375	5.333	B	2
Media cinguli Orionis	01	20.283	24.555	A	2
Ultima cinguli Orionis	01	21.492	25.355	A	2
Ultima caudæ Ursæ minoris, Polar. dicta	01	25.425	66.033	B	2
Dexter humerus Orionis	01	25.583	16.100	A	2
Lucida humeri dextri Aurigæ	01	28.250	21.455	B	2
In extremo pedis prioris Canis	02	4.092	41.305	A	2
Lucida pedis sinistri Geminorum	02	5.900	6.805	A	2
Canis major, Sirius	02	10.975	39.500	A	1
Caput boreum Geminorum, Castor	02	17.067	10.033	B	2
Caput australe Geminorum, Pollux	02	20.100	6.633	B	2
Canis minor, Procyon	02	22.692	15.950	A	2
Præsepe, pectus Cancri	03	4.155	1.233	B	neb.
Asellus boreus	03	4.333	3.133	B	4
Asellus australis	03	5.517	0.067	B	4
Plaustri præcedens borealior	03	11.950	49.667	B	2
Plaustri præcedens australior	03	16.105	45.055	B	2
Cor Hydræ	03	24.142	22.400	A	1
Cervix Leonis	03	26.367	8.783	B	2
Cor Leonis, Regulus	03	26.667	0.442	B	1
Plaustri sequens australior	03	27.133	47.195	B	2
Plaustri sequens borealior	03	27.805	51.617	B	2
Tertia ab extrema in cauda Draconis	04	4.555	66.600	B	2
Radix caudæ Ursæ majoris	04	5.550	54.300	B	2
Tergum Leonis	04	8.067	14.333	B	2

Residuum Tabulæ XLIV.
Catalogus Insigniorum Fixarum.

Stellarum Nomina.	Signa.	*Longitudo.* G. p.d.	*Latitudo.* Gr.p.d.	Magn.
Penultima caudæ Ursæ majoris	04	12.325	56.367 *B*	2
Cauda Leonis	04	18.433	12.300 *B*	1
Informis Helicæ circa caudam	04	20.105	40.100 *B*	2
Ultima caudæ Ursæ majoris	04	23.583	54.417 *B*	2
Ala Virginis, Vindemiatrix	05	6.767	16.255 *B*	3
Spica Virginis	05	20.650	1.983 *A*	1
Arcturus	05	21.033	31.042 *B*	1
Lucida Coronæ Gnosiæ	06	9.025	44.383 *B*	2
Lanx australis Libræ	06	11.900	0.433 *B*	2
Lanx borealis Libræ	06	16.183	8.583 *B*	2
Lucida colli Serpentis	06	18.883	25.583 *B*	2
Sinistra manus Ophiuchi	06	29.125	17.317 *B*	3
Suprema in fronte Scorpii	06	29.983	1.083 *B*	2
Cor Scorpii, Antares	07	6.600	4.450 *A*	1
Caput Herculis	07	12.900	37.383 *B*	3
Caput Ophiuchi	07	19.217	35.950 *B*	3
Lucida Lyræ	08	12.100	61.792 *B*	1
Rostrum Cygni	08	28.117	49.033 *B*	3
Trium in cornu Capricorni borealis	09	0.683	7.033 *B*	3
Trium in cornu Capricorni australis	09	0.900	4.683 *B*	3
Duarum lucidarum in cauda Capricorni præcedens	09	18.617	2.433 *A*	3
Sinister humerus Aquarii	09	20.233	8.700 *B*	3
Sequens cauda Capricorni	09	20.383	2.483 *A*	3
Pectus Cygni	09	21.800	57.150 *B*	3
Os Pegasi	09	28.750	22.125 *B*	3
Dexter humerus Aquarii	10	0.200	10.700 *B*	3
Fomahant	10	0.575	21.000 *A*	1
Cauda Cygni	10	2.275	59.942 *B*	2
Marchab Pegasi	10	20.325	19.433 *B*	2
Scheat Pegasi	10	26.200	31.125 *B*	2
Cauda Ceti	10	29.317	20.783 *A*	2
Extrema alæ Pegasi	11	6.013	12.583 *B*	2
Caput Andromedæ	11	11.167	25.700 *B*	2
Nodus lini Piscium	11	26.175	9.075 *A*	3
Cingulum Andromedæ	11	27.200	25.983 *B*	2

TABULA XLV.

Tab. Declinationum, & Angulorum Eclipticæ & Meridiani.

Grad.	*Declinationes.* ♈ ♎	♉ ♏	♊ ♐	*Ang. Eclip: & Merid.* ♈ ♎	♉ ♏	♊ ♐	Grad.
	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	Gr. p. d.	
0	00.0000	11.5003	20.2017	66.50	69.37	77.73	30
1	00.3986	11.8511	20.4111	66.50	69.57	78.10	29
2	00.7975	12.1989	20.6142	66.52	69.77	78.47	28
3	01.1958	12.5431	20.8111	66.53	69.97	78.83	27
4	01.5939	12.8839	21.0017	66.55	70.18	79.20	26
5	01.9917	13.2214	21.1856	66.58	70.40	79.58	25
6	02.3889	13.5550	21.3631	66.62	70.62	79.97	24
7	02.7853	13.8850	21.5339	66.65	70.85	80.35	23
8	03.1814	14.2111	21.6981	66.70	71.08	80.75	22
9	03.5761	14.5333	21.8553	66.77	71.33	81.15	21
10	03.9706	14.8514	22.0058	66.82	71.58	81.55	20
11	04.3636	15.1653	22.1494	66.88	71.83	81.95	19
12	04.7556	15.4747	22.2861	66.97	72.10	82.35	18
13	05.1464	15.7800	22.4158	67.03	72.37	82.75	17
14	05.5358	16.0808	22.5383	67.12	72.63	83.17	16
15	05.9236	16.3772	22.6539	67.22	72.92	83.58	15
16	06.3103	16.6686	22.7619	67.32	73.20	84.00	14
17	06.6950	16.9553	22.8631	67.42	73.48	84.42	13
18	07.0781	17.2372	22.9567	67.53	73.78	84.83	12
19	07.4592	17.5142	23.0431	67.65	74.08	85.25	11
20	07.8383	17.7858	23.1219	67.78	74.38	85.68	10
21	08.2155	18.0525	23.1936	67.90	74.70	86.12	9
22	08.5906	18.3136	23.2578	68.05	75.02	86.53	8
23	08.9633	18.5694	23.3144	68.18	75.33	86.97	7
24	09.3339	18.8200	23.3636	68.33	75.67	87.40	6
25	09.7017	19.0647	23.4053	68.50	76.00	87.83	5
26	10.0669	19.3039	23.4394	68.65	76.33	88.27	4
27	10.4297	19.5372	23.4658	68.82	76.68	88.70	3
28	10.7894	19.7647	23.4847	69.00	77.02	89.13	2
29	11.1464	19.9864	23.4961	69.18	77.38	89.57	1
30	11.5003	20.2017	23.5000	69.37	77.73	90.00	0
	♓ ♍	♒ ♌	♑ ♋	♍ ♓	♒ ♌	♑ ♋	

TABULA XLVI.

Tabula Ascensionum Rectarum.

Grad.	Sign. ♈	♉	♊	♋	♌	♍
	Gr. p.dec.	Gr. p.dec.	Gr. p.dec.	Gr. p.dec.	Gr. p.dec.	Gr. p.dec.
0	000.0000	027.8997	057.8069	090.0000	122.1931	152.1003
1	000.9169	028.8558	058.8494	091.0906	123.2331	153.0542
2	001.8352	029.8144	059.8950	092.1808	124.2700	154.0058
3	002.7517	030.7758	060.9419	093.2708	125.3039	154.9550
4	003.6692	031.7394	061.9939	094.3606	126.3350	155.9019
5	004.5872	032.7058	063.0475	095.4497	127.3631	156.8469
6	005.5056	033.6747	064.1036	096.5381	128.3881	157.7897
7	006.4244	034.6467	065.1622	097.6258	129.4103	158.7306
8	007.3442	035.6211	066.2233	098.7128	130.4292	159.6694
9	008.2644	036.5983	067.2867	099.7989	131.4453	160.6067
10	009.1853	037.5783	068.3525	100.8836	132.4581	161.5419
11	010.1072	038.5614	069.4203	101.9672	133.4681	162.4756
12	011.0303	039.5472	070.4906	103.0497	134.4750	163.4075
13	011.9542	040.5361	071.5625	104.1306	135.4789	164.3381
14	012.8792	041.5281	072.6367	105.2097	136.4794	165.2669
15	013.8056	042.5228	073.7125	106.2875	137.4772	166.1944
16	014.7331	043.5206	074.7903	107.3633	138.4719	167.1208
17	015.6619	044.5211	075.8694	108.4375	139.4639	168.0458
18	016.5925	045.5250	076.9503	109.5094	140.4528	168.9697
19	017.5244	046.5319	078.0328	110.5797	141.4386	169.8928
20	018.4553	047.5419	079.1164	111.6475	142.4217	170.8147
21	019.3933	048.5547	080.2011	112.7133	143.4017	171.7356
22	020.3306	049.5708	081.2872	113.7767	144.3789	172.6558
23	021.2694	050.5897	082.3742	114.8378	145.3533	173.5756
24	022.2103	051.6119	083.4619	115.8992	146.3253	174.4944
25	023.1531	052.6369	084.5503	116.9525	147.2942	175.4128
26	024.0981	053.6650	085.6394	118.0061	148.2606	176.3308
27	025.0450	054.6961	086.7292	119.0569	149.2242	177.2483
28	025.9942	055.7300	087.8192	120.1050	140.1856	178.1658
29	026.9458	056.7669	088.9094	121.1566	151.1442	179.0831
30	027.8997	057.8069	090.0000	122.1931	152.1003	180.0000

Residuum Tabulæ XLVI.

Tabula Aſcenſionum Rectarum.

Grad.	Sign. ♎	♏	♐	♑	♒	♓
	Gr. p.dec.	Gr. p.dec.	Gr. p.dec.	Gr. p.dec.	Gr. p.dec.	Gr. p.dec.
0	180.0000	207.8997	237.8069	270.0000	302.1931	332.1003
1	180.9169	208.8558	238.8494	271.0906	303.2331	333.0542
2	181.8342	209.8144	239.8950	272.1808	304.2700	334.0058
3	182.7517	210.7758	240.9419	273.2708	305.3039	334.9559
4	183.6692	211.7399	241.9939	274.3606	306.3350	335.9019
5	184.5872	212.7058	243.0475	275.4497	307.3631	336.8469
6	185.5056	213.6747	244.1036	276.5381	308.3881	337.7897
7	186.4244	214.6467	245.1622	277.6258	309.4103	338.7306
8	187.3442	215.6211	246.2233	278.7128	310.4292	339.669
9	188.2644	216.5983	247.2867	279.7989	311.4453	340.6067
10	189.1853	217.5783	248.3525	280.8836	312.4581	341.5419
11	190.1072	218.5614	249.4203	281.9672	313.4681	342.4756
12	191.0303	219.5472	250.4906	283.0497	314.4750	343.4075
13	191.9542	220.5361	251.5625	284.1306	315.4789	344.3381
14	192.8792	221.5281	252.6367	285.2097	316.4794	345.2669
15	193.8056	222.5228	253.7125	286.2875	317.4772	346.1944
16	194.7331	223.5206	254.7903	287.3633	318.4719	347.1208
17	195.6619	224.5211	255.8694	288.4375	319.4639	348.0458
18	196.5925	225.5250	256.9503	289.5094	320.4528	348.9697
19	197.5244	226.5319	258.0328	290.5797	321.4386	349.8928
20	198.4553	227.5419	259.1164	291.6475	322.4217	350.8147
21	199.3933	228.5547	260.2011	292.7133	323.4017	351.7356
22	200.3306	229.5708	261.2872	293.7767	324.3789	352.6558
23	201.2694	230.5897	262.3742	294.8378	325.3533	353.5756
24	202.2103	231.6119	263.4619	295.8992	326.3253	354.4944
25	203.1531	232.6369	264.5503	296.9525	327.2942	355.4128
26	204.0981	233.6650	265.6394	298.0061	328.2606	356.3308
27	205.0450	234.6961	266.7292	299.0569	329.2242	357.2483
28	205.9942	235.7300	267.8192	300.1050	330.1856	358.1658
29	206.9458	236.7669	268.9094	301.1506	331.1442	359.0831
30	207.8997	237.8069	270.0000	302.1931	332.1003	360.0000

TABULA XLVII.

Catalogus illuſtrium locorum ab Uraniburgo Meridianos & ab Æquatore Latitudinem exhibens.

Nomina Locorum.	*Tempus.* Hor.	Min.		*Latitudo* Gr p.dec
Alepo	01	35	Or	37.333
Alexandria Ægypti	01	48	Or	30.967
Amſtelredamum	00	29	Oc	52.417
Antiochia ad Orontem	02	14	Or	36.250
Aquæ Sextiæ Galliæ Narbonenſis	00	30	Oc	43.000
Aquisgranum	00	24	Oc	50.800
Aracta Syriæ	02	29	Or	36.017
Avenio	00	31	Oc	43.867
Auguſta Vindelicorum	00	04	Oc	48.367
Babylon Chaldææ	02	49	Or	35.000
Benatka Bohemiæ	00	07	Or	5[illegible].305
Bergæ Norvegiæ	00	31	Oc	60.500
Bermudas	05	04	Oc	32.417
Bononia Italiæ	00	07	Oc	43.833
Brema Saxoniæ	00	14	Oc	53.133
Bruxellæ Brabantiæ	00	32	Oc	50.750
Cantabrigia	00	48	Oc	52.283
Caſſellæ Haſſiæ	00	13	Oc	51.322
Cayrum (Grand Cair)	01	26	Or	29.833
Colonia Agrippina	00	22	Oc	50.933
Conimbria Luſitaniæ	01	25	Oc	40.250
Conſtantinopolis	01	22	Or	43.000
Cracovia Poloniæ	00	32	Or	49.967
Dantiſcum Pruſſiæ	00	28	Or	54.383
Dinia	00	24	Oc	44.100
Dordracum Hollandiæ	00	29	Oc	51.855
Duacum Arteſiæ	00	36	Oc	50.400
Dublinum Hiberniæ	01	16	Oc	53.200
Edinburgum Scotiæ	01	02	Oc	55.950
Embda Friſiæ	00	21	Oc	53.533
Francofortum ad Mœnum	00	17	Oc	50.117
Franekera Friſiæ	00	26	Oc	53.200
Freuburgum Pruſſiæ	00	32	Or	54.371
Goeſa Zelandiæ	00	33	Oc	51.517
Gratium Stiriæ	00	14	Or	47.033
Groninga Friſiæ	00	22	Oc	53.233
Hamburgum Holſatiæ	00	12	Oc	53.717

Residuum Tabulæ XLVII.

Catalogus illustrium locorum ab Uraniburgo Meridiani & ab Æquatore Latitudinem exhibens.

Nomina Locorum.	*Tempus.* Hor.	Min.		*Latitudo.* Gr. p.dec.
Hafnia Daniæ	00	01	Oc	55.717
Heidelberga Palatinatûs	00	13	Oc	49.583
Leodium Belgii	00	26	Oc	50.667
Leovardia Frisiæ	00	25	Oc	53.217
Lincium Norici	00	10	Or	48.267
Lipsia Misniæ	00	01	Oc	51.317
Liverpolium	01	00	Oc	53.367
Londinum Angliæ	00	48	Oc	51.533
Lovanium Brabantiæ	00	30	Oc	50.833
Lugdunum Batavorum	00	30	Oc	52.183
Lutetia Parisiorum	00	41	Oc	48.750
Marpurgum Hassiæ	00	16	Oc	50.717
Mellicum Austriæ	00	21	Or	48.383
Middelburgum Zelandiæ	00	34	Oc	51.517
Neapolis Italiæ	00	08	Or	40.700
Nicomedia Bithyniæ	01	33	Or	42.500
Nidrosia Norvegiæ	00	16	Oc	63.200
Noriberga Germaniæ	00	06	Oc	49.433
Oxonium Angliæ	00	52	Oc	51.767
Patavium Liburniæ	00	04	Oc	45.167
Praga Bohemorum	00	06	Or	50.075
Putzbach Veteraviæ	00	13	Oc	50.450
Rhodus Insula	01	36	Or	36.000
Roma Italiæ	00	00		42.033
Rostochium Mechelb.	00	02	Oc	54.100
Sardes Lydiæ	01	32	Or	38.500
Toletum Hispaniæ	01	04	Oc	39.833
Torga Misniæ	00	01	Or	51.467
Tubinga Sueviæ	00	12	Oc	48.400
Turinum Italiæ	00	18	Oc	44.833
Venetiæ Italiæ	00	02	Oc	45.250
Vienna Austriæ	00	17	Or	48.383
Viteberga Saxoniæ	00	01	Or	51.883
Viterbium Latii	00	03	Oc	42.250
Ulma Sueviæ	00	08	Oc	48.400
Ultrajectum	00	28	Oc	52.117
Uraniburgum	00	00		55.910

F I N I S.



